



## Análisis estructural de las interacciones en una red social a partir de una actividad pedagógica en la educación superior

### Structural analysis of interactions in a social network from an educational activity in higher education

Eva Patricia Vásquez Gómez<sup>1</sup> Oscar Javier Bachiller Sandoval<sup>2</sup>

**Para citar este artículo:** Vásquez, E. y Bachiller, O. (2016). Análisis estructural de las interacciones en una red social a partir de una actividad pedagógica en la educación superior. *Revista Redes de Ingeniería*. 7(1), 6-15. Doi: 10.14483/udistrital.jour.redes.2016.1.a02

**Recibido:** 8-octubre-2015 / **Aprobado:** 17-mayo-2016

#### Resumen

El objetivo del presente trabajo es presentar la descripción y análisis de las interacciones entre estudiantes participantes en una actividad pedagógica llevada a cabo en un curso de pregrado de educación superior, en el segundo semestre de 2013, en una universidad regional de Colombia (Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá), utilizando el Análisis de Redes Sociales (ARS) [1]; y, de igual forma, determinar si el comportamiento de los individuos en la red de alguna manera influye en el rendimiento académico individual y grupal. La tutora (coautora de este trabajo) estableció un entorno colaborativo como estrategia de aprendizaje utilizando Facebook, donde la comunidad del curso podía participar aportando y debatiendo sobre el tema de estudio relacionado con la aplicación de metodologías de sistemas suaves (MSS) en la resolución de problemas no estructurados [2].

**Palabras clave:** análisis de redes sociales, aprendizaje colaborativo, comunidad de aprendizaje, interacción, red social.

#### Abstract

The aim of this paper is to present a description and analysis of the interactions between students participating in an educational activity conducted in an undergraduate higher education in the second half of 2013 in a regional university Colombia (University of Cundinamarca – Fusagasugá headquarters) using Social Network Analysis (SNA) [1] and determine if the behavior of individuals in the network somehow influences individual and group achievement. The tutor (co-author of this paper) established a collaborative environment as a learning strategy using Facebook, where course community could participate by contributing and discussing the topic of study related to the application of soft systems methodologies (MSS) in resolving unstructured problems [2].

**Keywords:** collaborative learning, interaction, learning community, social network analysis, social network.

1. Ingeniera de Sistemas, Universidad Incca de Colombia; especialista en Gerencia Integral de las Telecomunicaciones, Escuela de Comunicaciones Militares; máster en Educación y TIC, Universitat Oberta de Catalunya; docente investigador, Universidad de Cundinamarca. Correo electrónico: evavasquezgomez@gmail.com
2. Ingeniero de Sistemas, Universidad de Cundinamarca; especialista en Comercio Electrónico, Universidad de los Andes; máster en Educación y TIC, Universitat Oberta de Catalunya; docente investigador, Universidad de Cundinamarca. Correo electrónico: obachiller@mail.unicundi.edu.co

## INTRODUCCIÓN

La rapidez con la que en los últimos años se han desarrollado las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), hace cada vez más necesario implementar estrategias didácticas que permitan lograr cambios significativos en la forma de enseñar y aprender. En esta línea, diversos estudios llevados a cabo por prestigiosas universidades a nivel mundial han determinado la importancia de utilizar redes sociales para motivar a los estudiantes a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje [3] [4] [5] [6]. Por ello, es necesario aplicar métodos que permitan analizar los roles participativos de los estudiantes, con el propósito de identificar el valor de cada individuo y su importancia dentro de la red, formada a partir de una actividad colaborativa, identificando los factores que benefician la interacción y la participación a partir de las relaciones dirigidas entre los participantes. Uno de los métodos es el Análisis de Redes Sociales (ARS) [2] [7] [8] [9].

## ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

Las redes sociales se definen como “un conjunto bien delimitado de actores (individuos, grupos, organizaciones, comunidades, sociedades globales, etc.) vinculados unos a otros a través de una relación o un conjunto de relaciones sociales” [13].

Ahora, según manifiesta Navarro [14], el análisis de redes es el estudio de las relaciones y flujos entre los actores de una red, llevados a cabo por medio de la teoría de los grafos, basada en una serie de líneas que representan los lazos relacionales (dirigidos o no) entre los puntos que representan a los actores o nodos de la red, y la teoría matricial, a partir de las sociomatrices como matriz de datos inicial, en que el principal foco de estudio son las relaciones o los vínculos entre unidades, tanto efectivas como potenciales [13], donde esta autora nos relaciona los siguientes conceptos fundamentales.

- “Los actores sociales. Son los sujetos que se encuentran ligados por los vínculos que se muestran en las redes.
- Los lazos relacionales. Son los vínculos entre actores sociales y constituyen la unidad de análisis en las redes sociales.
- El grupo. Sería un conjunto finito de actores, sobre el que las redes sociales pueden establecer un modelo a partir de relaciones entre sistemas de actores”.

Con base en este análisis, el concepto de centralidad y poder es fundamental en este tipo de estudios, se concibe el poder de un actor como la dependencia que tienen los demás actores sobre este, donde “la centralidad es una forma de medir el poder, en relación de qué tan cerca un actor está del centro de una red, es decir de las posiciones que pueden dar mayor dominancia e influencia” [14], estableciendo:

1. “Centralidad de grado: es el número de conexiones directas (distancia igual a 1) que tiene un actor con los demás.
2. Centralidad de cercanía: indica, como un promedio, qué tan cercano está un actor al resto de los actores en una red.
3. Centralidad de proximidad: se mide como la proporción de veces que un actor está en la ruta entre distintos pares de actores”.

Partiendo de la posibilidad del uso de análisis de redes sociales (ARS) siendo un campo de la investigación que permite el estudio de las redes sociales como grafos [1], y ante el objetivo de intentar analizar las interacciones de los individuos participantes en la red, en este caso estudiantes, para determinar si su posición dentro de la estructura de la red de alguna manera influye en su desempeño académico, nos planteamos la necesidad de desarrollar una actividad pedagógica utilizando una red social para observar dichas interacciones. Nosotros hemos querido concentrar la atención en las medidas de centralidad de cada individuo, y en este artículo se presenta los resultados del análisis del

grafo resultante a partir de la matriz que contiene los datos de interacción, donde sus nodos poseen propiedades estructurales diferentes, teniendo en cuenta sus medidas de centralidad aplicando Análisis de Redes Sociales (ARS), y su contraste con los resultados académicos finales de cada estudiante de acuerdo a su desempeño individual y grupal.

## MÉTODO

Para realizar el análisis se trabajó con un grupo de 29 estudiantes que cursaban una asignatura de modalidad presencial apoyada en TIC, enfocada a la resolución de problemas suaves usando metodologías cualitativas, en la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá.

Dentro de una actividad pedagógica contextualizada en la temática del espacio académico se utilizó una red social muy conocida por todos los estudiantes, en este caso Facebook, donde cada participante debía investigar, comunicar e interactuar con la comunidad de acuerdo a los criterios establecidos por la docente.

Al final del trabajo se analizaron 55 interacciones entre estudiantes generadas en un tiempo de 2 semanas requerido para el desarrollo de la actividad.

En la Tabla 1 se puede observar la matriz cuadrada que contiene los datos implicados en el análisis. En este caso las filas y las columnas representan la misma serie de actores y las celdas en las que coincide cada fila con cada columna, muestra la

**Tabla 1.** Matriz de datos de interacción.

	Fabián	Natalia	William	Ariel	Julio	Yair	Samuel	Juan	Wilmer	Fernando	Nixon	Diego	Camilo	Jonathan	Víctor	Kelly	Brayan	Guerrero	Edixón	Diana	Daniel	Viviana	Felipe	Ricaurte	Edward	Dairo	Cristian	Jorge	Javier	
Fabián																														
Natalia	1																		1											
William																		1												
Ariel																														
Julio																														
Yair																														
Samuel														1					1	1			1				1			
Juan						1															2		1							
Wilmer																							1							
Fernando		1															1			2							1			
Nixon																			1	1										
Diego																											2			
Camilo																														
Jonathan										1																				
Víctor																														
Kelly																														
Brayan																	1													
Guerrero			1																									1	1	
Edixón					1															1							1			
Diana										2				1								2								
Daniel								1															1				2			
Viviana														1	2															
Felipe			1																		1									
Ricaurte																									1					
Edward																														
Dairo																	1													
Cristian											1						1		1	1	3	1	1							
Jorge																			1	1	3	1	1							
Javier																											2			

existencia o no de relaciones entre los actores. En este estudio los valores ponderados de la matriz corresponden al número de interacciones entre nodos en una actividad pedagógica enfocada a la resolución de problemas suaves.

A partir de la tabla 1 se crea la figura 1 (grafo dirigido de interacciones) que representa las interacciones generadas utilizando la red social Facebook, y se determina la centralidad y poder [9] para estudiar la posición de los actores dentro de la estructura de la red. Los nodos representan a cada uno de los estudiantes participantes y las líneas evidencian las interacciones entre pares de estudiantes. En este caso se describirán y analizarán los enfoques de centralidad de poder (grado, cercanía, intermediación) [12] de la red de estudio que detallan la posición de los actores de acuerdo a la cercanía de cada uno al centro de la acción de la red.

Inicialmente se utilizó la centralidad de grado [7] que “mide la actividad de un actor (estudiante) en la red; indica el número de actores a los cuales un actor está directamente unido”. De acuerdo a Hanneman [9]: “Los actores que tienen mayores vínculos con otros actores pueden tener posiciones ventajosas y son menos dependientes de otros individuos. Además, pueden tener acceso y pueden conseguir más del conjunto de los recursos de la red. Con datos de relaciones orientadas es importante tener en cuenta la centralidad basada en grados de entrada y grados de salida [10]. Si un actor recibe muchos vínculos se dice que es prominente o de prestigio, ya que muchos actores buscan relacionarse con él, y esto puede indicar su importancia dentro de la estructura de la red. Los actores que tienen muchos grados de salida, significa que son capaces de intercambiar con otros, o convencer a muchos de sus puntos de vista y

opiniones, a estos actores se les llama en la literatura de análisis de redes sociales [9] actores influyentes.

Luego, Verificamos los grados de entrada y salida de los nodos como medida de quién es “central” o “influyente” en esta red. Y, por último, se definió la distancia de un estudiante a otro en la red al converger en la distancia geodésica<sup>3</sup> de cada estudiante con todos los demás, es decir, la rapidez con la cual interactúan viene determinada por los índices de cercanía.

## RESULTADOS

Para analizar nuestra red social de estudio, a partir de la matriz de adyacencia expuesta en la tabla 1 se generó el siguiente grafo [2][10][11] dirigido (figura 1) que representa una red social heterogénea, donde no todos sus nodos poseen las mismas propiedades estructurales.

El color de los nodos representa los tipos de nodos de acuerdo a su número de relaciones [12]:

- Aislados (color rojo): no presentan relaciones de ningún tipo.
- Transmisores (color amarillo): con relaciones originándose de ellos solamente.
- Receptores (color verde): con solo relaciones terminando en ellos.
- Portadores (color azul): originando y recibiendo relaciones.

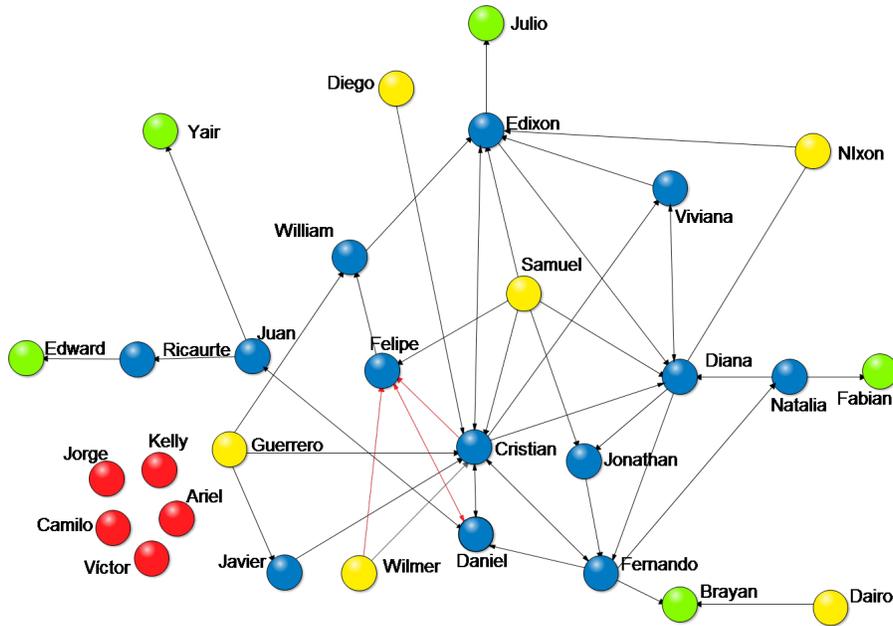
Para analizar la centralidad y poder comparar los diferentes nodos que servirán para determinar las posiciones sobresalientes de los estudiantes y su influencia dentro de la red, primero se verifican los grados de entrada<sup>4</sup> y salida<sup>5</sup> [10] de los nodos como medida de quien es “central” o “influyente” en esta red (tabla 2).

3. La distancia geodésica entre dos nodos es el menor número de aristas de un recorrido entre ellos [12].

4. Número de enlaces que van al nodo.

5. Número de enlaces que salen del nodo.

**Figura 1.** Grafo dirigido de interacciones.



**Tabla 2.** Medidas de centralidad [12].

	Centralidad de grado		Centralidad de cercanía		Centralidad de proximidad	
	Grado de salida	Grado de entrada	Lejanía	Cercanía	Intermediación	Intermediación normalizada
Cristian	8	10	375	7.46	118.83	15.71
Diana	5	7	379	7.38	47.83	6.32
Fernando	5	4	382	7.33	79.00	10.45
Samuel	5	0	812	3.44	0.00	0.00
Daniel	4	8	380	7.36	90.00	11.90
Juan	4	1	395	7.08	48.00	6.34
Edixón	3	5	379	7.38	43.00	5.68
Viviana	3	3	384	7.29	4.00	0.52
Guerrero	3	0	812	3.44	0.00	0.00
Javier	2	1	784	3.57	0.00	0.00
Diego	2	0	812	3.44	0.00	0.00
Nixon	2	0	812	3.44	0.00	0.00
Felipe	2	4	383	7.31	31.50	4.16
Natalia	2	1	396	7.07	17.50	2.31
Jonathan	1	2	391	7.16	1.33	0.17
William	1	2	394	7.10	7.00	0.92
Dairo	1	0	812	3.44	0.00	0.00
Wilmer	1	0	812	3.44	0.00	0.00
Ricaurte	1	1	383	7.31	17.00	2.24
Brayan	0	2	342	8.18	0.00	0.00
Fabián	0	1	384	7.29	0.00	0.00
Julio	0	1	367	7.62	0.00	0.00
Edward	0	1	372	7.52	0.00	0.00
Yair	0	1	383	7.31	0.00	0.00
Víctor	0	0	0	0	0.00	0.00
Kelly	0	0	0	0	0.00	0.00
Ariel	0	0	0	0	0.00	0.00
Jorge	0	0	0	0	0.00	0.00
Camilo	0	0	0	0	0.00	0.00

De acuerdo a las medidas de centralidad de grado observadas en la tabla 2, los estudiantes Cristian, Diana, Fernando y Samuel tienen mayor grado de salida y pueden ser reconocidos como los más influyentes de la red, es decir, su nivel de participación en la actividad utilizando la red social fue alto. En este caso también Cristian, Diana, Edixón y Daniel deben ser considerados como los estudiantes más “prominentes” o de “prestigio”, teniendo en cuenta que tienen mayor grado de entrada, por tanto, pueden ser vistos como los nodos con más poder y dominio en la red. Al existir otros estudiantes (Natalia, Nixon, Samuel, Viviana, Diego, William, Fernando, Juan, Wilmer, Javier y Guerrero) interesados en compartir información con los estudiantes más sobresalientes, se demostraría un deseo por parte de ellos de querer tener influencia, lo que podría ser comprendido como un acto de reconocimiento al valor de la posición y poder de los estudiantes con mayor popularidad.

En cuanto a los grados de cercanía, se puede ver que Brayan es el estudiante más cercano de los actores, porque la suma de la distancia geodésica [12] de Brayan con otros actores es la menor. Es decir que, aun no siendo adyacente con otros nodos, puede llegar a interactuar rápidamente a través de pocos intermediarios porque se encuentra a una distancia menor del resto de puntos de la red [8]. También se puede considerar que Cristian, Julio, Edward, Diana y Edixón son cercanos. Los estudiantes Samuel, Dairo, Nixon, Guerrero, Wilmer y Diego tienen la mayor lejanía, lo cual se puede comprobar en la figura 1, donde se contempla que estos estudiantes identificados con color amarillo son solo transmisores de información, obteniendo pocas posibilidades de interacción. Respectivamente, se puede observar que Fernando, Diana y Samuel son igualmente influyentes dentro de la red (grado 5 de salida), sin embargo, el grado de cercanía de Fernando es mayor que el de los demás, mientras que Samuel es uno de los más distantes en la red. También se puede advertir que Viviana interactúa con Edixón y Diana, dos de los individuos más cercanos en la

red. De esta forma, la posibilidad que tiene de acceder a los demás nodos es más alta.

Los nodos con mayor capacidad de intermediación, son Cristian, Daniel y Fernando. Esto indica la capacidad de dichos estudiantes de controlar las interacciones al servir de puente entre actores que no están conectados directamente [7]. En la figura 1 vemos que Cristian es el estudiante que conecta a Guerrero con Diana y con Edixón, que a su vez sirven de intermediarios con otros actores, y Fernando conecta a Jonathan con Daniel y Cristian. La relación entre Cristian con Viviana y con Edixón permite conectar con un sector importante de la red.

Relacionando los datos obtenidos mediante el análisis de redes sociales (ARS) con la información extraída a partir de una encuesta realizada a los estudiantes con el fin de percibir su valoración respecto al uso de redes sociales en una actividad pedagógica, se aprecia la aceptación de los estudiantes al ser un espacio que facilita la comunicación e interacción con los compañeros y docente propiciando el trabajo colaborativo. Tomando algunos apartados de dicha encuesta se puede extraer aportes de actores que se destacaron dentro de la red por ser influyentes, de prestigio y con posiciones estratégicas:

“Me parece adecuado el uso de las redes sociales como estrategia pedagógica en la práctica educativa, puede ser vista desde el punto de vista de cambio, de una herramienta diferente a las demás, como un entorno distinto que permita una comunicación docente – estudiante y estudiante–estudiante correcta”. Cristian

“Me parece adecuado el uso de las redes sociales como estrategia pedagógica en la práctica educativa, ya que se puede compartir información, subir videos, compartir enlaces...”. Diana

“Me parece adecuado el uso de las redes sociales como estrategia pedagógica en la práctica educativa, porque nosotros continuamente nos conectamos a ella ...”. Edixón

La buena disposición de dichos estudiantes al usar la red social Facebook se ve reflejada en su trabajo colectivo dentro de la red contribuyendo a mejorar la interacción entre sus participantes, ya fuera presentando una opinión de acuerdo o desacuerdo a un comentario publicado por alguno de ellos, para agregar información complementaria, para contestar un mensaje, o incluso para manifestar alguna impresión graciosa a una acotación de algún estudiante rompiendo con la formalidad de la actividad.

En cuanto a los estudiantes que se encuentran aislados o con baja actividad en la red, al analizar las opiniones dadas en la entrevista se puede observar incomodidad al usar la red social aduciendo menor concentración en el trabajo académico, poca confiabilidad en la información compartida por sus compañeros, preferencia por los métodos tradicionales y considerando el uso de las redes sociales solo como un espacio social para compartir contenidos personales con sus amigos y familiares. A continuación, se exponen algunos enunciados de dichos estudiantes:

“Las redes sociales como Facebook generan menor concentración”. Kelly

“El uso de la red social va según la persona, porque también sabemos que hay muchas distracciones ...”. Camilo

“Prefiero usar el LMS existente en nuestra universidad y complementarla con herramientas 2.0 como Google”. Ricaurte

Uno de los objetivos de utilizar una red social como estrategia didáctica en una actividad pedagógica consistía en evaluar la mejora de los resultados académicos al realizar trabajo colaborativo. La primera parte de la actividad fue llevada a cabo haciendo uso de la red social con participación individual con el fin de realizar aportes significativos, así como interactuar con los demás compañeros de la clase sobre las publicaciones de todos los colaboradores y contribuir en el desarrollo del informe final que sería realizado en grupos pequeños de dos a cinco personas para finalmente ser socializado en clase. En la tabla 3, se aprecian las valoraciones individuales (sobre 5,0) obtenidas por los estudiantes de acuerdo a los criterios establecidos por la docente en una rúbrica de evaluación teniendo en cuenta la participación e interacción en la red social Facebook, informe final de la actividad, socialización y cumplimiento.

Contrastando los resultados académicos finales de los estudiantes con la actividad registrada en la red (ver tabla 3) y los datos obtenidos mediante el análisis de redes sociales (ver tabla 2), se puede comprobar que muchos de los estudiantes más influyentes y de prestigio en la red (Cristian, Diana, Samuel, Daniel y Edixón) tuvieron en promedio 4,5 en la nota final. Igualmente, el grado de cercanía e intermediación de algunos de ellos les permitía acceder fácilmente a otros compañeros compartiendo y accediendo a información relevante para la elaboración de la actividad obteniendo mejores resultados académicos. La mayoría de los estudiantes con poco o nada en el número de intervenciones

**Tabla 3.** Valoración individual de la actividad.

Estudiante	Notal final	Estudiante	Notal final	Estudiante	Notal final
Fabián	3,3	Nixon	2,3	Daniel	4,3
Natalia	4,5	Diego	4,4	Viviana	4,4
William	2,7	Camilo	3,0	Felipe	4,0
Ariel	3,2	Jonathan	3,4	Ricaurte	4,0
Julio	3,1	Víctor	4,3	Edward	3,9
Yair	3,9	Kelly	2,3	Dairo	2,9
Samuel	4,5	Brayan	3,3	Cristian	4,8
Juan	4,4	Guerrero	4,5	Jorge	4,3
Wilmer	3,3	Edixón	4,8	Javier	4,1
Fernando	3,7	Diana	4,5		

en la red, no lograron buenos resultados académicos, con promedio de 3,4, lo cual podría justificarse en la baja interacción y comunicación que presentaron con los demás compañeros, por tanto, tuvieron dificultad para tener acceso a la información compartida, a la aclaración de dudas en algunos cuestionamientos de acuerdo o desacuerdo para completar la actividad con éxito y recibieron poca colaboración de sus pares al ser poco visibles en la red.

En cuanto al comportamiento grupal se puede observar en la figura 2 que los grupos con más de un integrante portador en la red social (color azul) tuvieron un mejor desempeño académico en promedio, en comparación con aquellos grupos con estudiantes de baja actividad.

## CONCLUSIONES

Este artículo presenta una experiencia frente a una necesidad que cada día es más visible en las investigaciones relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior, y es, que se requiere encontrar nuevas dinámicas de interacción entre los actores sociales de un proceso que incorpore de manera eficiente el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, como elemento efectivo que medie positivamente en la formación del estudiantado, en el cual las redes sociales demuestran ser un medio útil que permita desarrollar sinergias donde la cooperación y la colaboración se establecen como un mecanismo eficiente para lograr aprendizajes significativos mediados por las relaciones que definen las

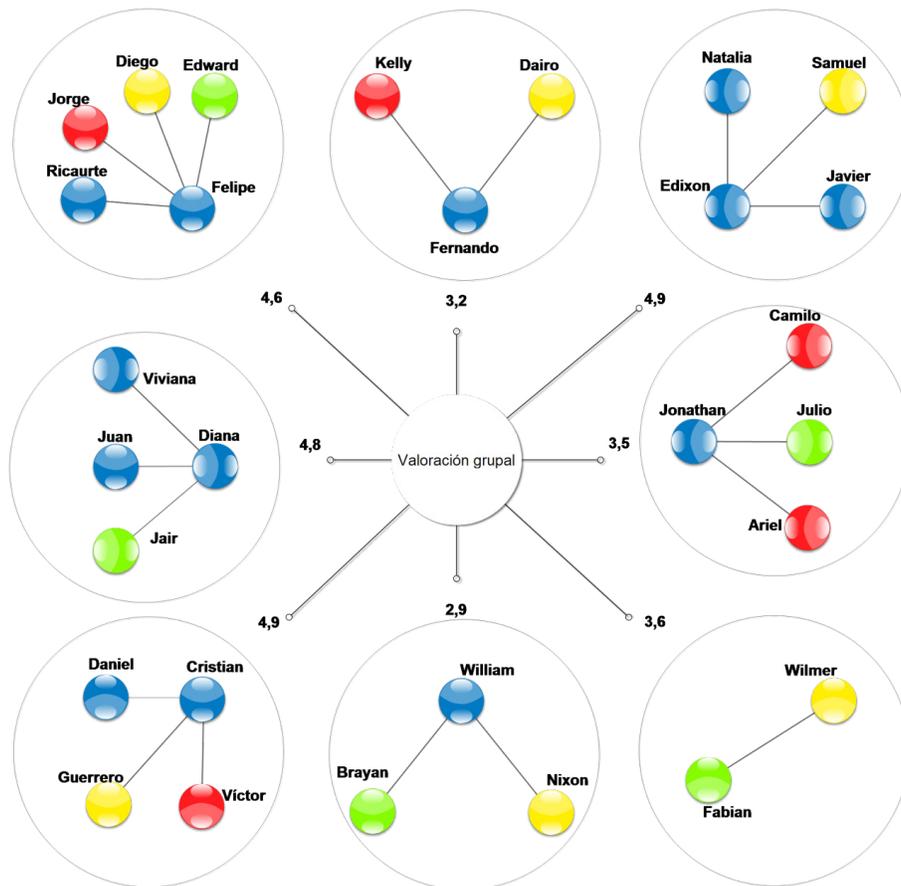


Figura 2. Valoración grupal de la actividad.

características de las redes sociales y el establecimiento de comunidades de aprendizaje. A fin de analizar este enfoque, además, este artículo corrobora que el Análisis de Redes Sociales brindan una comprensión clara del comportamiento y los flujos de interacción que permiten determinar la manera como el alumno aprende en este tipo de escenarios, convirtiéndose en sí mismas como oportunidades de desarrollar actividades pedagógicas sustentadas en el uso de las redes sociales, que pueden fortalecer la interacción en el proceso de aprendizaje social, para la construcción de conocimiento en los estudiantes.

El escenario de estudio de este artículo tomó en consideración un conjunto de estudiantes que tienen un nivel de familiaridad alto con el uso de las redes sociales con distintos propósitos, donde se pudo identificar que el uso que se les da a este tipo de herramientas sociales, depende en gran medida de los intereses que le llevan a formar parte de estos mecanismos para la interacción social, donde se conciben a partir de las opiniones dadas por los estudiantes, como una herramienta magnífica para establecer canales de comunicación efectivos para el logro de actividades y metas comunes, pero donde también dependiendo de la manera cómo se aborden pueden resultar ser herramientas que contienen elementos de distracción que les aleja del logro de sus propósitos, permitiendo comprender el uso pedagógico y social que los estudiantes hacen de estas herramientas.

Por ello, consideramos que el uso de las redes sociales en la educación superior tienen un potencial enorme respecto a su incorporación como medio didáctico, que debe estimularse y propiciarse dentro de los modelos pedagógicos de las universidades, contando con una alta aceptación por parte del alumnado, donde ellos mismos solicitan cambios en la manera cómo se desarrolla la acción docente, al no contar en la práctica cotidiana con escenarios útiles donde puedan abiertamente establecer dinámicas de aprendizaje mediante la colaboración con sus compañeros de estudio y sus profesores.

## REFERENCIAS

- [1] Monsalve Moreno, M., “Análisis de redes sociales: un tutorial”. 2008, [en línea]. Consultado el 5 de mayo de 2014, disponible en <http://homepage.cs.uiowa.edu/~mmonsalv/bio/SNA.pdf>
- [2] Andrade Sosa, H., Dyner R, I., Espinosa, A., López Garay, H. y Sotaquirá, R., “Pensamiento Sistémico: Diversidad en Búsqueda de Unidad”. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander. 2001.
- [3] Alvarez-Florez, E., Nuñez y Gómez, P., “Uso de redes sociales como elemento de interacción y construcción de contenidos en el aula: cultura participativa a través de Facebook”. *Historia y comunicación social*, vol. 18. n.º especial, 53-62, 2013, noviembre [en línea]. Consultado el 22 de abril de 2014, disponible en <http://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/view/44225>
- [4] Panckhurst, R. y Marsh, D. “Utilización de redes sociales para la práctica pedagógica en la enseñanza superior impartida en Francia: perspectivas del educador y del estudiante”. En: *El impacto de las redes sociales en la enseñanza y el aprendizaje* [monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 8, n.º 1, 233-252. UOC, 2011 [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, disponible en <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n1-panckhurst-marsh/v8n1-panckhurstmarsh>
- [5] Garrigós, I., Mazón, J., Saquete, E., Puchol, M. y Moreda, P., *La influencia de las redes sociales en el trabajo colaborativo*. Departamento de lenguajes y sistemas informáticos, Universidad de Alicante. 2010, [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/11859/1/p67.pdf>
- [6] Álvarez, G. y López, M., “Análisis del uso de Facebook en el ámbito universitario desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo a través de la computadora”. *EDUTECH, Revista*

- Electrónica de Tecnología Educativa*, 43, 2013, [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, disponible en [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/analisis\\_facebook\\_ambito\\_universitario\\_aprendizaje\\_colaborativo.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/analisis_facebook_ambito_universitario_aprendizaje_colaborativo.html)
- [7] Marcos, G. y José, A. "Análisis de interacciones para la detección dinámica y el soporte de roles participativos en entornos CSCL aplicando técnicas basadas en SNA". Escuela Superior de Ingeniería Informática. Departamento de Informática, Universidad de Valladolid. Tesis Doctoral, 2011, [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, disponible en <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/965/1/TE-SIS170-120522.pdf>
- [8] García, M., Ana, S., Álvarez, H., Rubén, Ramos, C., C., "Análisis estructural a partir de la teoría de las redes sociales: Un nuevo enfoque de un problema clásico". Departamento de economía aplicada. Universidad de Oviedo. Oviedo, Asturias, 2004, [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, disponible en <http://www.uv.es/asepuma/XI/Analisis%20estructural%20a%20partir%20de%20la.pdf>
- [9] Hanneman, R. "Introducción a los métodos del análisis de redes sociales: capítulo sexto: centralidad y poder". Departamento de sociología de la Universidad de California Riverside, S.f. [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, disponible en <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/cap6.pdf>
- [10] Rosen, H., K. Matemática discreta y sus aplicaciones." Quinta Edición, España: McGraw Hill/interamericana de España, S. A. U., 2004.
- [11] Béjar, R., Bitterhoff, J., Brescó, E., Flores, Ò., Juárez, J., Mur, J. A., Verdú, N., "Representación de foros virtuales: diseño de una herramienta para analizar las interacciones entre usuarios en el campo virtual de la Universidad de Lleida". Universitat de Lleida, Institut de Ciències de l'Educació, Unitat de Docència Virtual, C/ Jaume II, 71, 25001, Lleida, Catalunya, España, 2006, [en línea]. Consultado el 5 de mayo de 2014, disponible en [http://www.ice.udl.cat/aside/observatori/documents/cidui\\_06.pdf](http://www.ice.udl.cat/aside/observatori/documents/cidui_06.pdf)
- [12] Mario Albornoz y Claudio Alfaraz, (Eds.). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*, (pp.77-112). Primera edición: 2006, [en línea]. Consultado el 28 de junio de 2014, disponible en [http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/21/83/97/PDF/XP\\_Analisis\\_de\\_redes\\_2006.pdf](http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/21/83/97/PDF/XP_Analisis_de_redes_2006.pdf)
- [13] Miralbell Izard, O., "Las redes sociales". Material propio de la asignatura Redes Sociales y comunidades virtuales de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) PID\_00175965, 2011.
- [14] Navarro, L. y Salazar, J., "Análisis de redes sociales aplicado a redes de investigación en ciencia y tecnología". Universidad Austral de Chile, 2007, [en línea]. Consultado el 20 de mayo de 2014, disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/sintec/v3n2/art03.pdf>

