

Exploración de la interacción colaborativa en educación superior

José Luis Soto-Ortiz¹

Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana

Carlos Arturo Torres-Gastelú

Facultad de Administración, Universidad Veracruzana

Resumen

El presente trabajo analiza de forma exploratoria, la experiencia del trabajo colaborativo aplicado a un grupo de estudiantes de la asignatura de Sistemas de Información y Sociedad del Conocimiento, correspondiente a la licenciatura de Publicidad y Relaciones Públicas de la Universidad Veracruzana. El objetivo es determinar el grado de interacción colaborativa en los estudiantes, al desarrollar actividades didácticas por medio de herramientas digitales de tipo web 2.0. Para ello, se realizó un estudio mixto aplicando técnicas del análisis de redes sociales (ARS) y análisis del contenido a los registros de las intervenciones. Con base en los datos obtenidos, se generó la representación visual de las interacciones de los participantes y las palabras clave con mayor presencia. Finalmente los hallazgos localizados a partir de los resultados de los grados de centralidad, intermediación y cercanía obtenidos, demuestran que la construcción de los lazos establecidos en el grupo propicia un desarrollo favorable en la interacción de la colaboración en línea.

Palabras clave colaboración en línea, redes sociales, trabajo colaborativo, web 2.0.

Abstract

This paper discusses an exploratory way, the experience of collaborative work applied to a group of students of the subject Information Systems and Knowledge Society, corresponding to the degree in Advertising and Public Relations at the Universidad Veracruzana. The objective is to determine the degree of collaborative interaction among students, to develop educational activities through digital web 2.0 tools. To this end, a joint study using techniques of social network analysis (SNA) and content analysis to records of interventions performed. Based on the data obtained, the visual representation of the interactions of the participants and the keywords with the greatest presence was generated. Finally located the findings from the results of the degree of centrality, and closeness intermediation obtained show that the construction of the links established in the group lead to a favorable development in the interaction of online collaboration.

Key words: Online collaboration, social networking, collaborative work, web 2.0.

¹ Enviar correspondencia a: José Luis Soto-Ortiz (luisoto@uv.mx), Carlos Arturo Torres-Gastelú (ctorres@uv.mx)



Introducción

La utilización de herramientas digitales de tipo web 2.0 en ambientes educativos se ha incrementado en los últimos años, esto ha permitido ampliar las posibilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Uno de los principales retos en las instituciones educativas, es aprovechar la tecnología y adecuarla a las necesidades de los estudiantes (Bustos y Coll, 2010). Ciertamente, esta visión es compartida por los investigadores Orta y Ojeda (2009) quienes señalan que se deben de encaminar los esfuerzos hacia el desarrollo de competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), así como a la formación de una cultura digital, mediante el reforzamiento de prácticas y hábitos de interacción y sobre todo mantener una colaboración que coadyuven a los individuos a mejorar su calidad su vida en el contexto de la sociedad del conocimiento.

En este sentido este trabajo forma parte de un proyecto de investigación, cuyo objetivo es el de conocer el grado de interacción colaborativa que los estudiantes de nivel de licenciatura adquieren cuando se les incursiona actividades mediadas por tecnologías de tipo web 2.0. Al respecto, algunos investigadores como Echazarreta, Prados, Poch y Soler (2009) y Soto, Torres y Velázquez (2013) han valorado las habilidades que se desarrollan con el trabajo colaborativo en línea. Por su parte Romero y Guitert (2012), señalan las competencias adquiridas en un entorno de aprendizaje colaborativo basado en la web 2.0 enfatizando la construcción del conocimiento entre un conjunto de individuos fruto de la interacción de los mismos para alcanzar un objetivo común.

Dicha interacción colaborativa, emerge desde un diálogo activo entre los participantes (estudiantes y docentes) propiciando un ambiente adecuado para el trabajo entre pares (Jahng, 2013), asimismo los investigadores (Collins y Moonen, 2008; Garrison y Anderson, 2010; Harasim, Hiltz y Turrof, 2007) sostienen que el uso de tecnologías facilita un aprendizaje colaborativo porque requiere una interacción activa de los estudiantes.

De modo que las aplicaciones basadas en la web 2.0, evidencian cada vez más que su potencial radica en promover los procesos de aprendizaje en línea dentro de un contexto de comunicación interactivo, variado y colaborativo. Interactivo, porque permite relacionarse con diferentes personas de manera síncrona o asíncrona; variado, porque permite al estudiante interactuar con diferentes aplicaciones, materiales y fuentes de información, esta interacción es independiente del espacio y el tiempo en donde se ubiquen los participantes. Y colaborativo, puesto que permite la creación del conocimiento de manera colectiva.

Marco teórico

Colaboración

Pérez-Mateo (2010) sugiere que el modelo colaborativo es el que presenta una mayor influencia en la aplicación de los ambientes virtuales de aprendizaje. Lo anterior se confirma en la visión de diversos autores (Guerra, 2008; Pineda, Henning y Segovia, 2013; Soto y Torres, 2013) quienes señalan que las herramientas de tipo web 2.0, propician el ambiente idóneo para el desarrollo de la colaboración en línea, de modo que fortalece la interdependencia positiva al mismo tiempo que se refuerzan las habilidades informacionales y de comunicación.

En esta línea, se entiende que la colaboración implica el uso de una metodología a través de los cuales los estudiantes trabajan conjuntamente con el fin de resolver actividades de aprendizaje (Peñaloza y García, 2008). Se distingue de la cooperación en que el rol del docente es más protagónico, conduce al grupo con mayor liderazgo, de este modo se asegura que los estudiantes realicen su parte correspondiente para lograr un objetivo; en cambio en la colaboración, el docente solamente funge como un facilitador y el grupo asume la responsabilidad de trabajar colectivamente en el cumplimiento de metas y objetivos.

Para Rotstein (2006) la colaboración está sustentada en la interacción conjunta entre pares y por la producción de conocimientos, se basa en los conceptos del enfoque del aprendizaje colaborativo, poniendo énfasis en la dimensión social y la construcción social de conocimientos. En esta modalidad pedagógica, la participación y los intercambios entre pares en las aulas, tanto físicas como virtuales, se produce a través de los diálogos.

Sin embargo, cuando el aprendizaje colaborativo se traslada al entorno virtual el concepto permanece, pero las posibilidades aumentan sustancialmente. Efectivamente, Harasim y et. al (2000) señalan que el entorno virtual abre una ventana de oportunidades hacia la innovación del enfoque de la colaboración, la comunicación y la producción de conocimientos, de igual manera aumentan las posibilidades para aprender y trabajar en equipo a las cuales se veía limitada hasta ahora en un entorno de trabajo presencial.

Cabe señalar, que el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales, no sólo implica la utilización de herramientas tecnológicas como correo electrónico, foros de discusión (espacios de debate virtual), o intercambios sincrónicos en línea (*chat*) sino que se promueven modos específicos de aprender y un ambiente pedagógico

singular, en el que se enlaza y articula el conocimiento distribuido de y en cada uno de los actores que intervienen de diferentes latitudes gestando nuevas prácticas.

Por su parte, Romero y Guitert (2012) afirman que la web 2.0 radica en lo social donde precisamente el trabajo colaborativo requiere de una evaluación orientada en los ambientes virtuales de aprendizaje, es por tanto imperante resolver didácticas acordes con las TIC y diseñar mecanismos de evaluación para el trabajo en equipo. En este sentido, dentro de las ventajas respecto a la colaboración en el ámbito universitario, se encuentran: el de compartir información, crear y aumentar el conocimiento, mejorar la calidad de la enseñanza, mejorar el proceso de aprendizaje en vías de la preparación de un futuro laboral.

Lo anterior, requiere de las competencias necesarias para la creación de ecologías de aprendizaje. La gran cantidad de herramientas sociales, tales como *wikis*, *blogs*, etc. hacen posible la interconexión e interacción entre los individuos. Donde el aprendizaje puede considerarse un proceso extrínseco al estudiante que aprovecha las sinergias de la comunidad de aprendizaje para construir el conocimiento (Villalustre y Del Moral, 2010).

Interacción colaborativa

Con base a lo expuesto, se deduce que la colaboración constituye un modelo de aprendizaje interactivo ya que promueve entre los estudiantes el construir juntos una serie de transacciones y les permite lograr metas previamente establecidas. De modo que aprender a colaborar requiere de una interacción basada en la comunicación y depende en gran medida de la estrategia didáctica adoptada (Chiecher y Donolo, 2013).

Así mismo, Rotstein (2006) afirma que la discusión y el intercambio construyen escenarios interactivos, sobre todo porque la interacción con otros posibilita los avances en los aprendizajes y en la producción de conocimientos, para ello se requiere la comprensión conjunta de lo que se aborda. Esto implica que cada uno de los que participan tengan en cuenta lo que el otro comprende para construir entre todos una visión compartida.

En este sentido, la interacción colaborativa se basa en el proceso de comunicación entre los agentes del triángulo interactivo (materiales, docente y estudiantes). Es por medio de la interacción que se generan las instancias formativas basadas en el aprendizaje colaborativo mediado por las tecnologías. Así mismo se genera un ambiente que posibilita el intercambio de ideas, compartir información, reflexión y

formulación de preguntas que pueden servir para precipitar una reestructuración cognitiva en el interlocutor (Marín, 2010).

De este modo, mientras los participantes trabajan entre sí, desarrollan habilidades de comunicación y autorregulación, disminuyendo su grado de dependencia del docente y aportan una dimensión colaborativa a sus acciones, lo anterior proporciona una base para un reforzamiento y autonomía para el aprendizaje (Henri, 1992; Garrison y Anderson, 2010 y Peraya y Dumont, 2003). Si bien, las habilidades de comunicación tienen lugar tanto de modo presencial como virtual, en este último, las aportaciones realizadas por los participantes dependen en gran medida de factores tecnológicos, entre los que destacan: plataforma tecnológica y tipo de comunicación.

Respecto al tipo de comunicación, la mayoría de los entornos virtuales de aprendizaje emplean las herramientas sincrónicas o asincrónicas. La conversación sincrónica, en tiempo real, suele consistir en comentarios muy breves de los participantes, manteniendo un intercambio de ideas bastante rápido. Sin embargo, el establecimiento de los turnos es mucho más difícil en este medio que en una conversación cara a cara, sobre todo porque al carecer de señales como el gesto se complica decir cuando alguien ha terminado de hablar.

En cambio, con la comunicación asincrónica, como el correo electrónico o foros de discusión, los participantes envían sus mensajes al destinatario, pero éstos eligen entre responder inmediatamente después de leerlos o bien deciden esperar a tener más tiempo para reflexionar sobre su contenido y entonces ofrecer respuesta.

Análisis de redes sociales

Los elementos básicos del análisis de redes sociales (ARS) están situados en la teoría de gráfos y permiten la caracterización y medición de las relaciones, así como las conexiones existentes entre personas, organizaciones, computadoras y sitios web, por mencionar algunos. Al respecto Perianes, Olmeda y De Moya (2008) señalan que una red social es un conjunto de actores vinculados entre sí, de tal manera que estos actores se encuentran interconectados formando una red social de relaciones. Por su parte Torres, Beltrán, Martínez y Aguayo (2008) definen una red social como un conjunto específico de vínculos, entre un conjunto definido de personas, con la propiedad adicional de que las características de estos vínculos en su conjunto pueden ser utilizadas para interpretar la conducta social de las personas.

En este sentido, Torres et al. (2008) argumentan que la Teoría de Redes sirve para estudiar de manera directa y subjetiva los lazos existentes entre sus miembros y de los patrones de relaciones entre estos formando vínculos, que a su vez conlleva a hablar de los patrones de las interacciones realizadas. De manera que, el ARS ha generado aportes interesantes en todas las disciplinas de las ciencias sociales y en sus más diversas temáticas. Entre sus aportes destaca los conceptos de: poder (Castels, 2011), cohesión social (Lozares y Verd, 2011), cultura (Mische, 2011) capital social (Lin, 1999; García-Valdecasas, 2011) y colaboración (Berardo y Scholz, 2010), entre otros.

Con base en lo expuesto, para aplicar la técnica de ARS se requieren datos para generar información que resulte de importancia en base al objeto de estudio. Para ello, existen una serie de métricas para entender las redes y sus actores. Dichas medidas ayudan a determinar la importancia y el rol de un actor en la red. Entre las más usadas se encuentran:

- a) Las métricas de centralidad y poder. El poder de un actor es la dependencia que tienen los demás actores sobre éste. El poder se puede medir en términos del concepto de "centralidad", cuyo valor se refiere a qué tan cerca está un actor del centro de una red, es decir de las posiciones que influyen en los demás actores. Las medidas más empleadas son: grado de centralidad, cercanía e intermediación.
- b) Métricas de grupos. El número, tamaño y conexiones entre los grupos o subgrupos pueden explicar la conducta de la red como un todo. Las conductas de los actores se pueden observar en función de su ubicación en los subgrupos. Éstos actúan como puentes entre grupos, ser actores aislados o actores populares. Entre las medidas empleadas, se encuentran: clique, N-clique, componentes y puntos de corte.

Objetivo

Determinar el grado de interacción colaborativa en los estudiantes, al desarrollar actividades didácticas por medio de herramientas digitales de tipo *web 2.0*.

Metodología

Localidad. El lugar donde se realizó la investigación fue en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales perteneciente a la Universidad Veracruzana Campus Xalapa.

Actividad didáctica. La finalidad de esta experiencia educativa, fue que los estudiantes tenían que utilizar la información recabada en diferentes bases de datos de revistas científicas e indexadas, relacionadas con los Sistemas de Información, además de diseñar una página web para la publicación y difusión de un producto elegido por ellos mismos. Para realizar lo anterior, los estudiantes trabajaron diferentes etapas:

- La primera se basó en actividades de trabajo individual, pero con participación activa en el intercambio de mensajes en una plataforma web, para ello se optó por crear un foro de discusión en un grupo cerrado en *Facebook*. En dicho espacio cada estudiante expuso al menos en tres intervenciones, el avance en la selección, búsqueda e intercambio de información encontrada en medios electrónicos principalmente Internet.
- La segunda etapa, consistió en la inserción del trabajo colaborativo donde los estudiantes realizaron el consenso para definir las tareas como el diseño y producción de páginas web referentes al producto o servicio seleccionado. Para ello, realizaron un borrador y lo fueron editando de manera grupal utilizando la herramienta de *google-docs*.
- El tercer momento y etapa final, fue la producción colaborativa de páginas web con fines demostrativos para la difusión en Internet del producto o servicio elegido. En dicho proceso, los estudiantes se repartieron las actividades considerando las habilidades que cada individuo poseía con respecto al diseño y producción en medios digitales. Todo este proceso estuvo acompañado de la actividad tutorial docente.

El diseño metodológico del estudio fue de corte mixto. La población y muestra consistió de 40 estudiantes, todos ellos correspondientes al segundo semestre del nivel de licenciatura de la carrera de publicidad y relaciones públicas. El criterio de la muestra se definió como intencional o de conveniencia y no probabilística por ser la que más se ajustó al estudio, en virtud de que se consideró la facilidad de acceso que se tiene a los sujetos seleccionados (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Recolección de datos. En primer lugar, se recolectaron todas las intervenciones electrónicas, producto de la interacción, así como los archivos intercambiados entre los participantes. En segundo lugar, se aplicó un análisis de contenido a los registros de las conversaciones electrónicas que tuvieron lugar en los foros de discusión.

Análisis de datos

El análisis de la interacción colaborativa incluyó dos tipos de procedimientos. En la primera, las intervenciones fueron almacenadas en una matriz de datos, posterior a ello se aplicaron técnicas propias del análisis de redes sociales (ARS) obteniendo los siguientes parámetros:

- a) Centralidad, indica la importancia de un nodo en la red, como consecuencia de las relaciones que estableció con otros nodos.
- b) Intermediación, este valor indica la frecuencia con que un nodo conecta a otros dos, estableciendo el tramo más corto.
- c) Cercanía, este parámetro indica la distancia de un actor a otros en la red al concentrarse en la distancia geodésica de cada actor con todos los demás.

Para realizar lo anterior, se empleó el software *Gephi*². Esto, permitió conocer la representación gráfica de la estructura de las interacciones colaborativas en donde se identificó el flujo y el sentido de la dirección de los diálogos realizados en dos foros virtuales (inicio y final), como resultado se obtuvo el grado de vinculación de los participantes.

La segunda valoración, permitió identificar si la interacción colaborativa producida apoyaba o no, a la construcción colectiva del conocimiento. En esta actividad, se aplicó un estudio exploratorio, basado en el modelo de análisis de contenido cualitativo de Soto, Torres y Velázquez (2013), en donde se seleccionaron las palabras clave y los indicadores establecidos para la colaboración en línea. Para ello, se recuperó cada término con su correspondiente indicador, lo que permitió construir una tabla de frecuencias absolutas. A partir de estos datos y siguiendo la metodología establecida por Paranyushkin (2011) para el establecimiento de tablas de las co-ocurrencias se construyó la matriz de frecuencia absolutas. De igual manera, se aplicó la normalización de las frecuencias de co-ocurrencias eliminando las duplicaciones.

Resultados

Análisis de la interacción colaborativa. Las medidas de análisis de redes sociales, permiten identificar patrones característicos de las vidas de las personas mediante el comportamiento en la red a la que pertenece, una relación entre sujetos se

² Software de código abierto que permite la visualización de redes de todo tipo.

manifiesta desde una díada, tríada hasta llegar a la formación de grupos y redes complejas. Inicialmente las intervenciones realizadas en el primer foro de discusión creado en el grupo cerrado de Facebook se cargaron en la herramienta Gephi. Posterior a ello, se utilizaron las funciones para la visualización de la interactividad de los participantes.

Como se observa en el Gráfico 1, se aprecia la red de los 40 participantes que comparten información de la asignatura a través del foro de inicio. La visualización de la red de interacción, muestra a los estudiantes representados por la letra "A" seguido de un número para su identificación. Se observa al centro de la red al nodo T1 (Tarea 1 del foro) cuyas aristas se entrelazan con los demás nodos, esto significa que es el nodo con mayor actividad en la red. Siguiendo esta línea, se encuentran cercanos al nodo T1, los nodos A21, A13, A19, A7, A11, A10, A4 y A6.

Por otra parte, y a simple vista los nodos A34 y A20 son los que menos interactúan con sus demás compañeros. Como se aprecia, aunque la actividad sea de tipo individual no se descarta la interacción entre los participantes, así mismo se observa que hay unas líneas muy tenues entre los participantes, lo cual indica que existe un cierto nivel de interacción entre los estudiantes

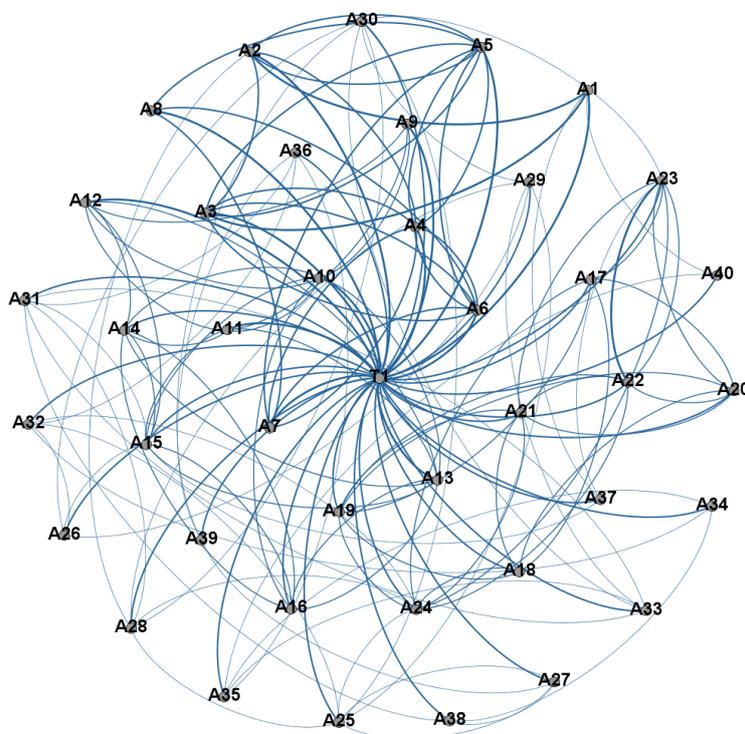


Gráfico 1. Representación del Foro 1 (inicio del curso), elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 1 se muestran los grados obtenidos para los 10 nodos principales ordenados de mayor a menor, tomando como referencia la interacción colaborativa realizada en el Foro 1 (Para mayor detalle, véase el Anexo 1). A través de los resultados obtenidos al analizar los enlaces de los actores más influyentes tomando como unidad de medida el grado de centralidad, se aprecia que el nodo T1 (foro de discusión 1) fue el que mayor grado tuvo, toda vez que la consigna fue dar respuesta a lo planteado en el foro.

Posteriormente los actores que tuvieron un grado de 6 fueron A5, A15 y A24. Seguido de A2 con un valor de 8. En contraste, los actores que tuvieron una menor interacción fueron A10 y A13.

Nodo	Grado	Grado de Entrada	Grado de Salida	Cercanía	Intermediación	Centralidad De Vector
T1	40	0	40	0	0	1
A5	6	4	10	1.33	6.83	0.23
A15	6	4	10	1.42	94.33	0.14
A24	6	4	10	1.62	78.37	0.12
A4	5	4	9	1.33	28.33	0.23
A23	5	4	9	1.62	35.80	0.11
A3	4	4	8	1.33	17.66	0.16
A6	4	4	8	1.33	1.833	0.15
A10	4	4	8	1.42	18.58	0.15
A13	4	4	8	1.57	4	0.16

Tabla 1. Medidas de cercanía, intermediación y centralidad. Elaboración propia.

Siguiendo esta línea en el Gráfico 2, se aprecia el cambio en la conformación de la red y se observa un mayor número de aristas. Lo anterior significa, que hubo una mayor actividad en el Foro final, esto se refleja en la interactividad establecida entre los nodos. Tal como se visualiza, el nodo T1 está situado en la perifería y se encuentra aislado, esto se debe a que la consigna fue que los participantes interactuaran entre ellos. Al centro de la red está situado el nodo A25, lo que permite señalar que fue el nodo más activo, asimismo cercanos a él se encuentran los nodos A4, A6, A21, A13, A19, A7 y A11 que fueron los que mayor actividad realizaron al momento de intercambiar mensajes. Por otra parte, los nodos menos participativos se encuentran en la periferia, esto debido a que son los que presentaron menores relaciones en sus aristas.

En relación con la actividad colaborativa, en donde se promueve la participación de todos y entre todos, la representación gráfica cambia de manera significativa con respecto al Gráfico 1 en donde un nodo es el que concentra el mayor número de aristas. Contrario a ello en el Gráfico 2, se observa la interacción realizada entre los participantes con respecto a una actividad de tipo colaborativa dentro de foro de discusión.

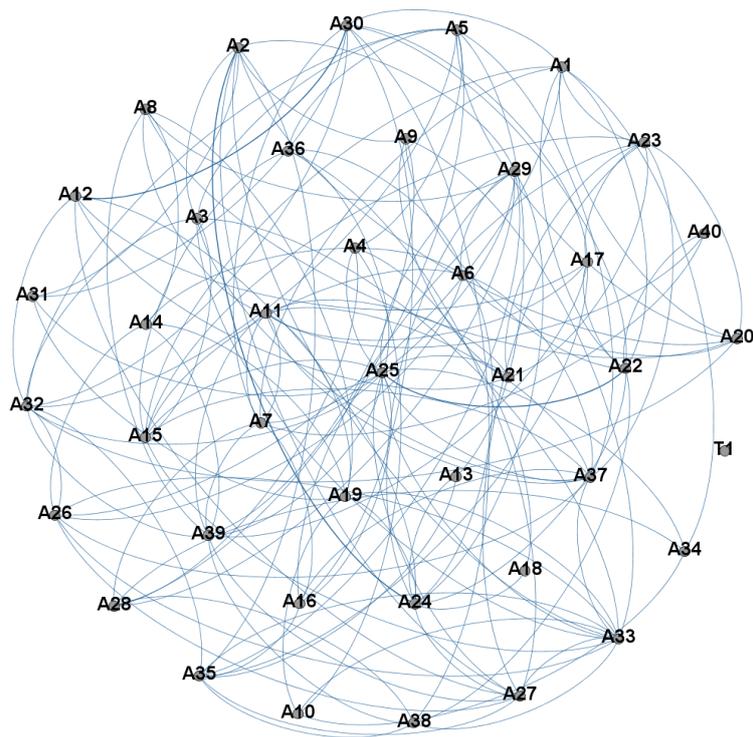


Gráfico 2. Representación del Foro 2, elaboración propia.

Con base a los resultados obtenidos en la Tabla 2, se presentan los valores del análisis del Foro final, los datos se ordenaron de mayor a menor los 10 principales nodos de acuerdo a su grado de centralidad (para mayor detalle véase el Anexo 2), de manera que los actores más influyentes fueron A25 y A33 con 14, seguido de A24 con un valor de 12. En contraste, los actores que menos interactuaron fueron A27 y A32. Así mismo se aprecia un incremento en los grados de los actores A24 y A11, dado que incrementó su interacción colaborativa, comparado con el Foro 1.

Nodo	Grado	Grado de Entrada	Grado de Salida	Cercanía	Intermediación	Centralidad De Vector
A25	14	6	8	2.41	212.32	0.06
A33	14	7	7	2.30	365.03	0.02
A24	12	8	4	3.53	124.04	0.17
A2	11	7	4	3.28	49.01	0.09
A35	11	9	2	3.25	120.97	0.00
A37	11	7	4	2.53	117.92	0
A11	10	5	5	2.58	99.21	0.08
A15	10	3	7	2.30	158.14	0.13
A27	10	1	9	2.12	15.06	0.02
A32	10	5	5	2.84	78.91	0.01

Tabla 2. Medidas de cercanía, intermediación y centralidad. Elaboración propia.

Exploración de las dimensiones de la colaboración en línea. Con base en los resultados, se obtuvo la representación visual de la red, en donde se analizaron las intervenciones del Foro Final cuya temática fue el debate con respecto a la selección de las herramientas digitales e intercambio de la información en vías de las construcción de la tarea final. Los datos, se focalizaron en el uso de las palabras clave relacionadas con los indicadores respecto a la colaboración en línea: a) responsabilidad individual b) responsabilidad grupal, c) compartir información, d) búsqueda y gestión de la información y e) propuesta de organización, ver Tabla 3.

Indicadores	Códigos	Palabras y/o frases clave principales
Responsabilidad Individual	R-indiv	Desempeño, realizo, efectúo, ejecuto, cumplo, verifico, organizo, preparo, asumo y me comprometo.
Responsabilidad Grupal	R-grup	Nos responsabilizamos, comprometemos, confiamos, poner en manos de, hacerse cargo, correr con y correr por cuenta de.
Búsqueda de Información	B-inform	Investigar, buscar, explorar, rastrear, indagar, encontrar, localizar, averiguar, escudriñar y escrutar.
Compartir Información	C-inform	Compartir, enviar, mandar, administrar, colaborar, participar de, comunicar, acompañar.
Propuesta de Organización	P-organ	Hacer, empezar, comenzar, iniciar, formar, innovar, elaborar, fabricar.

Tabla 3. Indicadores, códigos y palabras clave. Elaboración propia.

Dado que la descripción del contenido de los foros implicó el uso de múltiples términos, fue importante analizar la interrelación de los indicadores señalados en cada caso. Esto se obtuvo mediante el análisis de co-ocurrencia, mismo que arrojó los siguientes resultados a nivel general por frecuencia decreciente, ver Tabla 4.

Co-ocurrencias	Frecuencia
Información artículos	49
Información compartimos	32
Búsqueda Información	27
Preparo información	26
Realizamos información	23
Información online	23
Artículos online	20
Compartir artículos	18

Tabla 4. Co-ocurrencia de palabras clave. Elaboración propia.

Con los datos anteriores, se formó unas nubes de etiquetas enfatizando aquellas palabras cuyo grado destacó. Para ello, cada palabra clave fue vista como un nodo y se asoció con los indicadores de la colaboración y así conocer la relación existente dentro del contenido temático. El enriquecimiento de este tipo de red, se da cuando una misma palabra clave tiene asociaciones entre otras lo que permite un acercamiento a la temática desarrollada en el foro. En la Tabla 4, se muestra las métricas y los valores obtenidos en este análisis.

Métrica	Valor
Nodos	43
Aristas	108
Grado medio de la red	2.512
Densidad de la red	0.06
Diámetro de la red	5
Longitud media de camino	2.343

Tabla 4. Métricas de las palabras clave. Elaboración propia.

Con base en los resultados, se muestran las 43 palabras clave más utilizadas que representan 108 uniones, conformando una red relativamente conectada, aunque de todas las aristas posibles apenas existen un 6.0% de la densidad de la red. A pesar de ello, cada nodo se relaciona con un promedio de 2.5 nodos y los nodos más alejados de toda la red están separados por 5 vínculos siendo el promedio de distancia más corta entre nodos 2.34. Es decir, está formado por 2.34 conexiones, dando como resultado una red con palabras clave con vecinos relativamente cercanos. Esto se aprecia en el Gráfico 3.

Aquí otro aporte más:

“...El modelo más simple para buscar y compartir información en Internet es crear un instrumento de recopilación que describa, ordene y elabore índices de los recursos existentes, a modo de los documentos secundarios tradicionales...”

De igual manera, se observó la presencia de las palabras clave con mayor número de aristas y que fueron aquellas encontradas en modo plural tales como: “compartimos”, “elaboramos” “cumplimos”, “trabajamos”, “realizamos” y “procedimos”. En tanto que las palabras clave en singular fueron los nodos con menos conexión, por citar algunas: “proceder”, “compartir”, “empezar”, “preparo”, etc.

Finalmente destaca la palabra clave “información” situada al centro de la red interconectada por los indicadores correspondientes a la colaboración. Lo anterior se comprobó con base en los resultados de los grados y la intermediación obtenidos. La Tabla 5 muestra las 10 palabras clave más importantes ordenadas según su grado nodal. Esta medida también se interpreta como una medida de influencia directa.

Nodo	Grado	Grado de Entrada	Grado de Salida	Intermediación
información	24	9	15	217.374
R-indiv	16	9	7	176.476
artículos	15	8	7	84.702
B-inform	14	5	9	63.298
R-grup	12	5	7	90.926
C-inform	12	2	10	73.338
online	10	6	4	17.5
P-organ	9	2	7	37.76
Compartir	9	3	6	10.51
Compartimos	9	4	5	42.905

Tabla 5. Grados correspondientes a las primeras 10 palabras clave.

Resumiendo el análisis realizado, es posible determinar que las palabras clave que conformaron en la red, se relacionan con los indicadores correspondientes a la colaboración en línea. A pesar de ello, se observó como en cada indicador existe la influencia de las palabras clave y su interconexión entre ellas.

Esto permite establecer que los estudiantes no solamente cumplieron con la consigna de interactuar entre ellos, sino que establecieron una interacción colaborativa. Con ello, se crea un precedente para que el tutor tenga una panorámica precisa de lo que sucede en los ambientes de aprendizaje mediados por tecnologías, cuando se tomen en cuenta las características del trabajo colaborativo realizado en los foros de discusión.

Conclusiones

En este estudio se aplicaron dos modelos de análisis: el de redes sociales y de contenido, a las interacciones que tuvieron lugar en un foro de discusión. Los resultados se dividieron en dos partes: por un lado se obtuvieron los grados de centralidad e intermediación de las intervenciones realizadas por los estudiantes y por el otro se analizó el discurso de dichas aportaciones para focalizar la atención en la cualidad del mensaje.

En lo que referente a los grados de centralidad e intermediación de los estudiantes, se apreció un incremento significativo en los valores obtenidos en el foro inicial en comparación con el foro final. Esto claramente se observó en la representación visual de la actividad realizada por los estudiantes, mismos que fueron identificados como nodos y el sentido de la comunicación representada por las aristas. Si bien, dicha representación solamente confirmó el establecimiento de la interacción. Fue necesario realizar un análisis de contenido para detectar las palabras clave con mayor presencia, los cuales fueron agrupados en los indicadores establecidos de la colaboración en línea.

Finalmente contrastando con la teoría señalada por Chiecher y Donolo (2013), la interacción colaborativa, esta basada en el proceso de comunicación determinado por la tríada (docente, estudiante y materiales). Asimismo, se comprueba lo sostenido por Gewerc, Montero y Lama (2013) respecto al índice de centralización de la red, mostrando que la participación no está focalizada en un nodo dominante, sino que está distribuido. Como evidencia de ello, se constató la participación de determinados estudiantes que fungieron como "conectores" de la red, pero posteriormente se manifestó una interacción grupal, generando autonomía para producir intercambios e interrelaciones.

De manera que, la combinación de las técnicas de ARS con el análisis de contenido, enriqueció de manera significativa la metodología del estudio. De ahí que, los resultados confirman el establecimiento de la interacción colaborativa, representada en una red en donde se localizó las comunicaciones de los actores involucrados, así como las palabras clave con mayor presencia en el diálogo establecido en los foros. Este tipo de técnicas ARS facilitan al tutor o docente tener una valoración significativa de lo que sucede en un ambiente de aprendizaje mediado por herramientas de propias de la Web 2.0.

Por tanto, se concluye que la aplicación del análisis de redes sociales en combinación con otras técnicas de investigación, ofrecen una posibilidad de conocer de manera visual el desarrollo, profundidad y complejidad en la actividad realizada

en los nuevos ambientes virtuales de aprendizaje. Esto, al proporcionar información significativa y específica del comportamiento de los nodos y la interconexión de los mismos permitiendo con ello demostrar el establecimiento de la interacción colaborativa en el grupo.

Bibliografía

- Bustos, A. y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje: una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 15, No. 44, pp. 163-184.
- Collis, B. y Moonen, J. (2008). Web 2.0 tools and process in higher education: Quality perspectives. *Educational Media International*, No. 45(2), 93-106.
- Chiecher, A. y Donolo, D. (2011). Interacciones entre alumnos en aulas virtuales. Incidencia de distintos diseños instructivos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. No. 39, p. 127-140.
- Echazarreta, C., Prados, F., Poch, J. y Soler, J. (2009). La competencia "el trabajo colaborativo": una oportunidad para incorporar las TIC en la didáctica universitaria. Descripción de la experiencia con la plataforma ACME (UdG). *Revista sobre la sociedad del conocimiento*. No. 8.
- Garrison, D. y Anderson, T. (2010). *El e-learning en el Siglo XXI: investigación y práctica*. Octaedro Andalucía, Ediciones Mágina.
- Gewerc, A.; Montero, L. y Lama M. (2013). Colaboración y redes sociales en la enseñanza. *Comunicar, Revista Científica de Educomunicación*, No. 42, v. XXI, pp. 55-63.
- Guerra, L. (2008). Estrategias de aprendizaje colaborativo utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación. (Evaluación por grupo). *Docencia Universitaria*. Vol IX, No.2. Universidad Central de Venezuela.
- Harasim, L., Hiltz, S. y Turoff, M. (2007). *Online Collaborative Learning: The History and Philosophy of Asynchronous Learning Networks*. In R. Andrews and C. Haythornthwaite, eds, *Handbook of ELearning Research*. Thousand Oaks, CA.: SAGE Publications.

- Henri, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In A. R. Kaye (Eds.), Collaborative learning through computer conferencing: The Najaden papers(pp. 115-136). New York: Springer.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw Hill Interamericana.
- Jahng, N. (2013). Collaboration indices for monitoring potential problems in online small groups. Canadian Journal of Learning and Technology 39(1). 1-17. Recuperado el 1 de noviembre de 2013 en: <http://cjlt.csj.ualberta.ca/index.php/cjlt/article/view/686>.
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. Revista de Educación, 13(3).
- Orta, M. y Ojeda, A. (2010). Retos de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos educativos. Innova Cesal. Recuperado el 1 de Noviembre de 2013 en http://www.innovacesal.org/innova_public_docs01_innova/ic_publicaciones_2012/indice.htm
- Ovejero, A. (1990). El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional. 169-176.
- Paranyushkin, D. (2011). Identifying the Pathways for Meaning Circulation using Text Network Analysis. Nodus Lab, Moscú, Rusia.
- Peñalosa, E. y García, C. (2008). La argumentación como recurso para el aprendizaje colaborativo en internet: una propuesta. Universidad Autónoma de México.
- Peraya, D. y Dumont, P. (2003) Interact in a virtual classroom: Analysis profile in a synchronous environment (Interagir dans une classe virtuelle: analyse médiatisées dans un environnement synchrone). Revue Française de Pédagogie, 51-61.
- Pérez-Mateo, M. (2010). La dimensión social en el proceso de aprendizaje colaborativo virtual: el caso de la UOC. Tesis de doctorado. Universitat Oberta de Catalunya, España.
- Perianes, A.; Olmeda, C. y Moya, F. (2008). Introducción al análisis de redes sociales. En el profesional de la información, noviembre-diciembre 2008, v. 17, n. 6. pp 664-669

- Pineda, C.; Henning, C. y Segovia, Y. (2013). Modelos pedagógicos, trabajo colaborativo e interacción en programas virtuales de pregrado en Colombia: Un camino por recorrer. *RU&SC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 10, núm. 2, julio-diciembre, 2013, pp. 187-202. Universidad Oberta de Catalunya. Catalunya, España.
- Romero, M. y Guitert, M. (2012). Diseño y utilización de un entorno de aprendizaje colaborativo basado en la Web 2.0. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. Vol. 11 No.1.
- Rotstein, B. (2006). El trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista cognición* No. 7, Octubre 2006.
- Siemens, G. (2005). *Knowing Knowledge*. Recuperado el 22 agosto de 2014 en: www.knowingknowledge.com/book.php
- Soto, J. y Torres, C. (2013). Desarrollo de Competencias de Colaboración en línea en Educación Superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Soto, J., Torres, C. y Morales, C. (2013). Exploración de las dimensiones de la colaboración en línea en la universidad. *Revista apertura*, vol. 5. núm. 2, octubre 2013.
- Torres, L.; Belrán, A.; Martínez, F. y Aguayo, Z. (2009). Análisis curricular del bachillerato general por competencias de la Universidad de Guadalajara. Un enfoque desde la teoría de redes. *Investigación y Posgrado*, vol. 24, núm. 3, septiembre-diciembre, 2009, pp. 141-160. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.
- Villalustre, L. y Del Moral, M.E. (2010). Evaluación del trabajo colaborativo virtual del Gameproyect de Ruralnet por los estudiantes universitarios. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, nº18.

Anexo 1. Valores obtenidos del Foro 1.

Nodo	Grado	Grado de Entrada	Grado de Salida	Cercanía	Intermediación	Centralidad De Vector
T1	40	0	40	0	0	1
A5	6	4	10	1.333333333	6.833333333	0.239397631
A15	6	4	10	1.428571429	94.33333333	0.145010096
A24	6	4	10	1.625	78.37983683	0.125885202
A4	5	4	9	1.333333333	28.33333333	0.237930609
A23	5	4	9	1.625	35.80027195	0.117934975
A3	4	4	8	1.333333333	17.66666667	0.160910537
A6	4	4	8	1.333333333	1.833333333	0.158942362
A10	4	4	8	1.428571429	18.58333333	0.157360853
A13	4	4	8	1.571428571	4	0.16989457
A14	4	4	8	1.428571429	4.083333333	0.174129465
A25	4	4	8	3.378378378	132.4006216	0
A30	4	4	8	3.621621622	86.71048951	0
A2	3	4	7	1.333333333	70.16666667	0.080455268
A11	3	4	7	1.428571429	23.08333333	0.101875581
A12	3	4	7	1.428571429	3.5	0.090188593
A16	3	4	7	1.428571429	14.41666667	0.159234929
A19	3	4	7	1.75	22.4799728	0.098501041
A20	3	4	7	1.75	5.698387723	0.090550814
A21	3	4	7	1.625	6.15	0.094378716
A22	4	3	7	1.875	3.191666667	0.144080674
A28	3	4	7	3.540540541	117.4422883	0
A31	3	4	7	3.594594595	102.3538462	0
A7	2	4	6	1.333333333	0.333333333	0.078487094
A17	2	4	6	1.625	17.89516317	0.084133471
A18	2	4	6	1.625	13.68830614	0.072355342
A29	2	4	6	3.459459459	58.81217949	0
A32	2	4	6	3.297297297	45.41515152	0
A33	2	4	6	3.675675676	38.91666667	0
A1	2	3	5	1.714285714	18.83333333	0
A26	2	3	5	3.756756757	39.66666667	0
A27	1	4	5	3.297297297	94.625	0
A35	1	4	5	3.378378378	42.33333333	0
A36	1	4	5	2.972972973	68.83181818	0
A8	0	4	4	1.428571429	0	0
A9	0	4	4	1.625	0	0
A34	1	3	4	3.864864865	10.58333333	0
A37	0	4	4	2.391304348	0	0
A38	2	2	4	4.432432432	34.16666667	0
A39	1	3	4	3.297297297	67.625	0
A40	1	2	3	2.375	20.83333333	0

Anexo 2. Valores obtenidos del Foro final.

Nodo	Grado	Grado de Entrada	Grado de Salida	Cercanía	Intermediación	Centralidad De Vector
A25	14	6	8	2.41025641	212.32909	0.06064777
A33	14	7	7	2.30769231	365.030311	0.02284254
A24	12	8	4	3.53846154	124.049298	0.17055616
A2	11	7	4	3.28205128	49.0157509	0.0907879
A35	11	9	2	3.25641026	120.972894	0.00667285
A37	11	7	4	2.53846154	117.924359	0
A11	10	5	5	2.58974359	99.2135226	0.0897456
A15	10	3	7	2.30769231	158.144048	0.13925631
A27	10	1	9	2.12820513	15.0641026	0.02569493
A32	10	5	5	2.84615385	78.9166667	0.0131836
A39	10	6	4	2.69230769	104.16801	0.01158919
A1	9	6	3	2.84615385	110.380037	0.00960775
A5	9	4	5	2.76923077	63.0847985	0.18608552
A7	9	5	4	2.79487179	199.105861	0.05773265
A22	9	2	7	2.30769231	95.4013431	0.13078466
A23	9	5	4	2.58974359	89.372619	0.12250251
A29	9	4	5	2.71794872	158.72964	0.03843498
A30	9	1	8	2.38461538	75.3367216	0.05001828
A6	8	4	4	2.87179487	27.2783883	0.11866584
A26	8	6	2	3.02564103	47.8935287	0.02630767
A3	7	3	4	2.53846154	78.7047619	0.13251152
A17	7	2	5	2.71794872	17.0972222	0.09589946
A19	7	4	3	2.92307692	64.6336081	0.11113298
A20	7	1	6	2.48717949	24.8047619	0.08977383
A8	6	4	2	3.51282051	39.1005495	0
A12	6	5	1	4.43589744	12.5995421	0.07264955
A16	6	3	3	2.92307692	34.5995421	0.1281351
A21	6	3	3	3.02564103	48.5547619	0.08826962
A28	6	3	3	3.33333333	52.9595238	0.06475847
A38	6	4	2	3.35897436	25.9506716	0.01809994
A4	5	2	3	3.17948718	55.6002747	0.18462369
A9	5	2	3	2.74358974	26.2837302	0
A14	5	2	3	3.02564103	47.7173382	0.13369357
A36	5	1	4	2.51282051	39.65	0.00753584
A10	4	2	2	3.05128205	60.0972527	0.12898406
A31	4	4	0	0	0	0.03035922
A34	4	3	1	3.97435897	28.9636447	0.00652991
A13	3	2	1	4.15384615	11.752381	0.13299044
A40	3	1	2	3.20512821	6.18611111	0.00652991
A18	2	1	1	4.38461538	4.33333333	0.08483461
T1	0	0	0	0	0	1