

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Análisis y visualización de discusiones en línea

Pedro A. Willging – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad
Nacional de La Pampa - CONICET ¹

Resumen

En los ambientes de interacción virtual creados con foros asíncronos, listas de e-mail, o salas de chat puede ser difícil detectar problemas de comunicación entre los participantes. Quien quiera enseñar por medio de un ambiente en línea, se encuentra con que los actuales sistemas de gestión de aprendizajes no proveen mucha información respecto de la estructura de comunicación del grupo, nivel de participación, y otras características estructurales de la interacción que se da en este medio.

En este trabajo, se exploró el uso de análisis de redes sociales (ARS) y visualizaciones en espacios en línea. Se muestra de que modo se pueden crear objetos visuales que representan las intangibles interacciones en línea y se analizó la utilidad de esas imágenes como dispositivos para reconocimiento de patrones.

Se examinó la validez de las técnicas de ARS y visualizaciones como herramientas para que instructores de cursos en línea e investigadores evalúen participación e interacción en foros de discusión. Este estudio mostró que las métricas ARS y la visualización de interacciones son herramientas útiles y potencialmente efectivas para analizar patrones de interacción en línea.

Palabras clave: Interacciones en línea - Ambientes virtuales – Visualizaciones.

Abstract

In the virtual environments created with asynchronous forums, e-mail lists, or chat rooms could not be easy to detect communication problems among the participants. Anyone who wants to teach through an online environment finds that current learning management systems do not provide enough information about the communication structure of the group, level of participation, and other structural characteristics of the interactions that happen in this environment.

In this work, the use of social network analysis (SNA) and visualizations for online environments had been explored. The procedures to create the visual objects that represent intangible online interactions are shown and the usefulness of these images as devices for data pattern recognition is analyzed.

The validity of SNA techniques and visualizations as tools for instructors of online courses and researchers to evaluate participation and interaction in discussion forums was examined. This study showed that SNA metrics and the visualization of interactions are useful and potentially effective tools to analyze online interaction patterns.

Key words: Online interactions – Virtual environments – Visualizations.

¹ Enviar correspondencia a: Pedro A. Willging, pedro@exactas.unlpam.edu.ar

1er. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

El uso de foros asíncronos para enseñanza y aprendizaje en línea ha sido ampliamente adoptado por las instituciones que ofrecen programas y cursos en la modalidad a distancia. Tener a los estudiantes comprometidos en esas discusiones en línea es vital por un número de razones: generan aprendizaje colaborativo, incrementan el dialogo constructivo, y proveen oportunidades para socialización (lo cual favorece la disminución del índice de deserción y aumenta la satisfacción del estudiante con el curso). Al igual que en las clases presenciales, el éxito en el aprendizaje en línea está directamente relacionado a la interacción entre estudiantes y docentes, y la sensación de comunidad o conexión que tienen los estudiantes (Gunawardena, 1994; LaRose & Whitten, 2000; Wegerif, 1998; Woods & Ebersole, 2003). Pero a diferencia de lo que ocurre en las clases presenciales, donde los gestos y las señales visuales y/o verbales le pueden dar al instructor una idea de la motivación y el nivel de interés de sus estudiantes, en el foro de discusión asíncrono (generalmente basado en texto), no es fácil evaluar el nivel de motivación y compromiso de los participantes. Disponer de herramientas para medir la participación e interacción en los foros de discusión le ayudaría al instructor a evaluar la calidad del curso y monitorear el desempeño de sus alumnos.

Debido a que es aun un fenómeno reciente, las interacciones en ambientes virtuales no han sido exploradas de manera exhaustiva. Es crítico identificar nuevas metodologías que puedan ser útiles y efectivas en esta área. Hasta el momento, las investigaciones que estudian interacciones en línea han aplicado métodos más tradicionales, como encuestas y análisis de contenidos. Los análisis de texto/contenido requieren mucho tiempo, y a pesar de que pueden proveer información mas detallada acerca de un participante o una intervención en particular, este tipo de análisis podría ignorar las relaciones entre los participantes ya que se enfoca en el contenido y no en la estructura del dialogo.

Cuando Moreno (1934) dibujó el primer sociograma (bosquejo compuesto de puntos conectados con líneas) probablemente no imaginó que esos gráficos serían el origen de un nuevo modo de estudiar datos sociológicos. Siguiendo el camino de Moreno, el trabajo fundacional de muchos otros científicos de una variedad de disciplinas (Babelas, 1950; Barnes, 1954; Borgatti & Everett, 1992; Harary & Norman, 1953; Krackhardt, 1987; White, 1963) crearon las bases sólidas de la teoría de análisis de redes sociales (ARS).

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

La teoría de ARS se ha aplicado en estudios de comportamiento organizacional, relaciones inter-organizaciones, difusión de enfermedades contagiosas, salud mental, soporte social, difusión de información y organización social de animales. En los estudios de ARS relacionados a situaciones de aprendizaje, la distribución de poder y centralidad en la red son generalmente el foco del análisis (Haythornthwaite, 1998; Martinez, Dimitriadis, Rubia, Gomez, Garrachon, & Marcos, 2002). Uno de esos estudios (Cho, Stefanone, & Gay, 2002) encontró que en comunicaciones basadas en la Web, los referentes más influyentes son aquellos que han sido identificados como actores poderosos en la red. El conocimiento de las propiedades globales de la estructura de comunicación puede asistir eficientemente a los instructores de las clases en línea a evaluar la colaboración que se da dentro del grupo. El índice de cohesión (como lo define la teoría ARS) puede destacar personas aisladas, y descubrir subgrupos activos y roles de los miembros en la estructura de comunicación.

La representación gráfica es una herramienta clave para analizar redes sociales. Trabajos recientes sobre visualización de actividad de redes han hecho evidente el uso práctico de las métricas ARS. Las técnicas ARS junto con herramientas de visualización pueden convertir representaciones nodales y matriciales de patrones de interacción grupal en dispositivos útiles para el escrutinio de foros de discusión en línea. Estos nuevos modos de mirar relaciones y dinámicas de grupo podrían originar modelos alternativos para la evaluación de ambientes virtuales.

El propósito de este estudio fue examinar la validéz de las técnicas de ARS y visualizaciones como herramientas para que instructores en línea e investigadores puedan evaluar participación e interacción en foros de discusión en línea(asíncronos). Se utilizaron técnicas ARS y software de visualización 3D para examinar características estructurales de discusiones en línea.

Marco Teórico

Comunicación en Espacios Virtuales

La Internet, con todos sus servicios de red (ftp, e-mail, chat, WWW), ha provisto un agregado revolucionario a las tecnologías disponibles en educación. Las capacidades de la Web para distribuir contenido multimedial la han convertido

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

rápida­mente en un espacio para experimentos educativos. Videoconferencia sobre la Web, sistemas integrados de aprendizaje, ambientes para comunicación síncrono y asíncrono son utilizados como herramientas para enseñanza, en particular para la modalidad conocida como "enseñanza a distancia", una modalidad que ha crecido exponencialmente en los últimos años (Inglis, Ling, & Joosten, 2002).

Como con cualquier otra tecnología, la Internet y otras herramientas de comunicación tienen limitaciones y crean consecuencias no anticipadas. La carencia de las señales de la comunicación tradicional en la clase en línea puede ser un impedimento para el aprendizaje. Diferencias en el estilo de conversación pueden afectar el modo en que los estudiantes interactúan, reflexionan y aprenden en el aula virtual. El compromiso con las discusiones en línea es vital para generar aprendizaje colaborativo, pero no todos los estudiantes participan con el mismo interés y motivación. Conseguir participación activa en espacios asíncronos puede ser problemático. Investigando factores que favorecen o inhiben la participación de los estudiantes en discusiones asíncronas, se encontró que el entusiasmo y conocimiento del tutor son los factores más importantes para estimular la participación de los alumnos (Oliver & Shaw, 2003). Anderson, Rourke, Garrison, y Archer (2001) agregan que para mantener el interés y motivación de los estudiantes, el moderador del foro virtual tiene que asumir el rol de promotor de diálogo. Y para que un curso sea efectivo, se deben incluir estrategias de interacción en su diseño. El rol del instructor, ya sea diseñando o conduciendo las actividades de aprendizaje es de central importancia.

Conceptos y Aplicaciones de Análisis de Redes Sociales

Los elementos básicos de ARS son los provistos por la teoría de grafos para caracterizar redes: nodos y arcos. Los nodos en la red pueden ser personas, organizaciones, eventos, o lugares. Los arcos representan las relaciones entre los nodos. Esos arcos pueden ser direccionales y mostrar la frecuencia o fortaleza de la relación (Scott, 2000; Wasserman & Faust, 1994). Las relaciones entre los nodos se pueden traducir en notación matricial para luego aplicar un conjunto de medidas derivadas de la teoría de grafos. ARS mide muchas características estructurales de la red, como la existencia de subgrupos, la importancia relativa de individuos, y la fortaleza de los vínculos (Wasserman & Faust, 1994).

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Los tres componentes esenciales de una red social son: un conjunto de nodos y arcos, un sociograma o gráfico (creado con los nodos y arcos), y una sociomatrix. Densidad y centralidad son ideas derivadas de ARS. La densidad mide el nivel de vinculación entre los nodos de un grafo. En un grafo completo cada nodo está conectado con todos los demás. La densidad mide cuanto difiere del estado de completitud un grafo determinado. Mientras que la densidad mide el nivel general de cohesión en un grafo, el grado en el cual esta cohesión se organiza alrededor de puntos focales se mide por índices de centralidad. Un punto tiene dos tipos de centralidad: local y global. La centralidad local mide cuantas conexiones tiene un punto determinado y se calcula con el grado, que puede ser de entrada y salida para el caso de grafos dirigidos. Las medidas de centralidad global miden la posición de un punto en la estructura general de la red. Intermediación es otro concepto relacionado a la centralidad de un punto, ya que mide el rol de un punto como intermediario entre otros (Scott, 2000).

ARS tiene dos tipos de herramientas: instrumentos visuales y computacionales. Los instrumentos visuales están diseñados para producir imágenes de la estructura de la red, mientras que los instrumentos computacionales como UCINET (Borgatti, Everett, & Freeman, 1992) ayudan a analizar grandes cantidades de datos de redes sociales (Freeman, Webster, & Kirke, 1998). Uno de esos instrumentos visuales es MAGE, un software que produce imágenes interactivas 3D. Richardson y Richardson (1992) crearon "kinemage" (kinetic image), una animación de computadora interactiva. El formato kinemage fue desarrollado originalmente para visualizar moléculas biológicas, pero es útil también para estudiar redes sociales, semánticas y ecológicas (Freeman 2000; Johnson, Borgatti, Luczkovich, & Everett, 2001; Johnson, Richardson, & Richardson, 2002). Las animaciones MAGE se pueden crear usando UCINET o Pajek (Batagelj & Mrvar, 2003). Es posible rotar, animar, y aumentar o reducir las animaciones en tiempo real por medio de un applet JAVA. Entre otras aplicaciones, MAGE se usó para analizar dos grupos de datos de redes sociales (Freeman, Webster, & Kirke, 1998). En el primer caso, se analizó una red de amistades en una residencia estudiantil en Australia. En el segundo caso se estudió un grupo de adolescentes irlandeses. Las animaciones MAGE mostraron relaciones entre los subgrupos por edades, sexo, y parentesco. Los autores de estos estudios concluyen que estos dos ejemplos demuestran el poder de MAGE como herramienta visual para proporcionar nuevas perspectivas acerca de los datos.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Los conceptos y métodos de ARS han colaborado con el avance de varias disciplinas, desde psicología social, antropología y comunicaciones hasta política y estudios de organizaciones (Galaskiewicz & Wasserman, 1994). Estos métodos están siendo usados también en nuevas y emergentes metodologías como el análisis de redes de hiperenlaces (Park, 2003).

Krebs (2003) describe como un proyecto fue monitoreado usando métricas de redes y visualizaciones para flujo de e-mail, lo cual actuó como una placa de rayos X del modo en que funcionó el grupo de trabajo del proyecto. Las métricas de redes revelaron liderazgos emergentes y comunidades de práctica. Se encontró que se necesitaba más integración entre los departamentos y se asignaron más miembros al proyecto. Esta intervención mejoró el flujo de información reduciendo la sobrecarga de información sobre los concentradores y a partir de allí, el grupo de trabajo cumplió con todos los objetivos del proyecto en tiempo.

El tráfico de e-mail fue también la fuente de datos para detectar comunidades de práctica y liderazgo en una organización. Tyler, Wilkinson, y Huberman (2003) usaron un algoritmo de intermediación para identificar comunidades de práctica a partir de registros de e-mail. En este estudio, se creó un gráfico que mostró 185,773 e-mails intercambiados durante casi 3 meses por los 485 empleados de un laboratorio de Hewlett-Packard. Usando el algoritmo de intermediación se identificaron 66 comunidades. Aplicando un esquema de código-color para el gráfico, se hicieron inferencias acerca de liderazgo en la organización por medio de la inspección visual del gráfico resultante. El gráfico reveló que los líderes de la organización tienden a estar en el centro. Los resultados de este análisis de clusters de e-mail fueron validados por medio de un conjunto de entrevistas al personal del laboratorio.

Johnson, Palinkas, y Boster (2003) han hecho un uso extensivo de visualización de estructuras de redes sociales para ilustrar y fundamentar sus estudios culturales sobre la evolución de grupos en estaciones de investigación Antárticas. Encontraron que las dinámicas de grupo pueden variar dramáticamente de un grupo a otro aún dentro del mismo ambiente físico y cultural. También hallaron que los roles sociales (formales e informales) tienen efectos en los patrones de interacción y conexión entre los miembros de la red y en última instancia sobre su rendimiento, productividad, moral, y bienestar psicológico.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Además de ilustraciones estáticas, ahora es posible obtener visualizaciones dinámicas de la actividad de las redes. Avances en un área que se denomina Redes Sociales Informáticas están proporcionando vistas casi en tiempo real de cómo un grupo social evoluciona en una discusión en línea. Social Circles, una herramienta para visualizar listas de e-mail, permite capturar de un vistazo quien está participando, quien es el centro del grupo, y mostrar los temas de los que todos hablan. Como el autor dice: "Social Circles does not pretend to be a statistical application, but rather aims to raise the light in that room just enough to let you enhance your perception of what's happening" (Weskamp, 2004).

Otro ejemplo del uso de las métricas ARS para analizar interacciones en línea es provisto por Boudourides, Mavrikakis, y Vasileiadou (2002). Ellos estudiaron el uso de e-mail por un grupo de individuos en una lista de mail. Sus datos primarios consistieron de los registros de 1104 e-mails, de los cuales extractaron la siguiente información: fecha de distribución, nombre de quien envió el mensaje, tema del e-mail, y contenido del cuerpo del mensaje. En el estudio hicieron dos análisis: temas y género. Las propiedades de la red que fueron calculadas en el estudio fueron: densidad, y centralidades de grado e intermediación.

Aviv, Erlich, Ravid, y Geva (2003) analizaron datos de dos cursos de tres meses de duración en una red de aprendizaje asíncrono usando ARS para estimar roles, contribuciones individuales, y el proceso colaborativo mismo. Ellos afirman que la cohesión, el rol y la distribución del poder controlan los comportamientos y creencias compartidos, y por lo tanto, la construcción del conocimiento. Este supuesto conduce a pensar que diseños diferentes de los grupos de discusión resultarán en diferencias en la estructura de la red, y por lo tanto diferentes fases de pensamiento crítico. Para probar su afirmación analizaron dos grupos de discusión en línea con diseños muy diferentes. Utilizaron datos de dos cursos de la Universidad Abierta de Israel. Uno de los cursos tenía 18 miembros y los autores denominaron a este curso "estructurado", ya que a los estudiantes se los comprometió a participar activamente además de otros requisitos al momento de registrarse. El segundo curso denominado "no-estructurado", tuvo 19 miembros, y los estudiantes no tuvieron que registrarse ni comprometerse por adelantado. No existió estructura impuesta en este curso y tanto los estudiantes como el instructor podían originar preguntas acerca de asuntos relacionados al curso. Los investigadores usaron Cyram Netminer, un software comercial para análisis y

visualización de datos para hacer los cálculos ARS. Crearon la matriz de respuestas usando los mensajes que los miembros enviaron, generando un modelo de red valuado y direccional. Realizaron un análisis de cohesión usando el método de cliques y encontraron marcadas diferencias entre las estructuras de los cliques de los dos cursos. El análisis de roles que efectuaron también encontró diferencias entre las dos redes. El análisis de poder de las redes mostró que hay claras diferencias entre ellas. En el curso "no-estructurado", el poder está concentrado en un miembro: el instructor. Por otro lado, el poder está más distribuido en la clase "estructurada".

Metodología

Muestra

Se analizaron archivos de foros de discusión de dos cursos en línea provenientes de la oferta de cursos de un programa de maestría en la Universidad de Illinois, el cual utiliza los sistemas de gestión de aprendizajes (SGA) WebBoard, BlackBoard y Moodle para sus discusiones en línea. Los cursos se eligieron del conjunto de registros archivados del programa de maestría y tenían que ser cursos en los cuales se les haya requerido a los estudiantes el uso de un foro asíncrono para completar tareas de clase que involucraron discusiones. La inspección del programa de la asignatura y los registros archivados más la consulta con los instructores a cargo de los cursos fueron usados para determinar esas condiciones.

Recolección de Datos

Los registros de las interacciones asíncronas en las clases en línea son mantenidas por el sistema usado en diferentes formas. La mayoría de los foros muestran quien ha subido un mensaje y quien le responde. La información mostrada generalmente incluye la fecha y hora de envío, dirección de e-mail de quien creó el mensaje, título del tema, cuantas veces ha sido leído, el cuerpo del mensaje, y otra información.

Los datos recolectados para este estudio de esos archivos de interacciones asíncronas fueron quien envió el mensaje y quien respondió al mismo. Esta información se debió recolectar para cada mensaje en el foro en línea. Además del

registro de las interacciones en línea archivadas, un cuestionario para instructores proveyó datos adicionales para el estudio. El cuestionario incluyó preguntas sobre la percepción del instructor acerca de los patrones de interacción de la clase. El cuestionario contuvo ítems diseñados para determinar el conocimiento del instructor acerca del nivel de interacción en la clase, la concentración de esta interacción, y la percepción de los roles que los estudiantes jugaron en el curso. El cuestionario también preguntó si los instructores fueron capaces de detectar subgrupos en la clase y requirió que los instructores reflexionen acerca de su propio rol en la clase en línea.

Procedimiento

Las discusiones en línea archivadas fueron pre-procesadas como archivos de texto con macros de una planilla de cálculo estándar. Los archivos de texto resultantes, con la información estructural del foro fueron convertidos luego (utilizando un programa desarrollado en Perl) a matrices de adyacencia de modo de poder aplicar las métricas ARS con UCINET (el software usado para calcular las medidas ARS). La Figura 1 muestra un esquema de este proceso. Se cambiaron los nombres de los estudiantes e instructores con un código de letra y número para preservar la confidencialidad de los participantes.

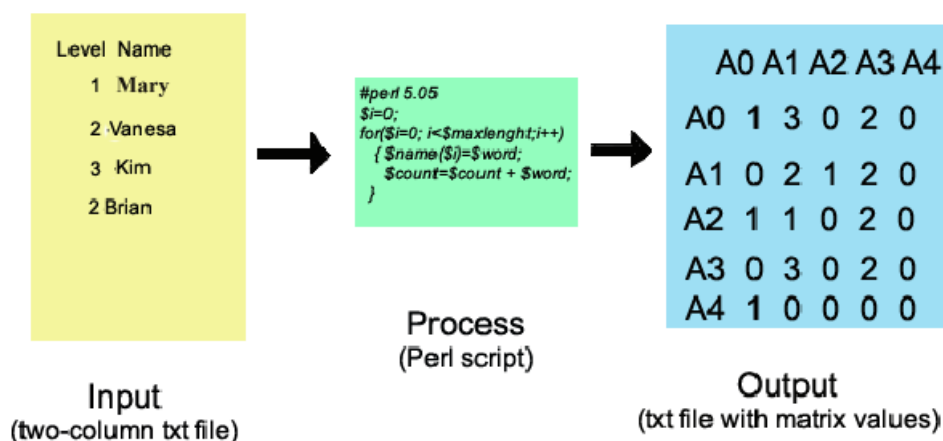


Figura 1. Procesamiento de los datos de interacción.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

El cuestionario para instructores fue desarrollado por el investigador de este estudio usando la literatura de ARS como guía y fue revisado por cuatro investigadores para chequear y mejorar la validéz interna. A los instructores que participaron en el estudio se les pidió que respondan el cuestionario en presencia del investigador, quien proveyó aclaraciones acerca de las preguntas cuando fue necesario.

Análisis de los Datos

Una vez obtenidas las matrices de adyacencia, se hicieron los cálculos de ARS con UCINET. Se hicieron análisis de densidad, centralidad (grado, cercanía, e intermediación), y cohesión. Las tablas resultantes de UCINET fueron analizadas y un reporte con la interpretación de esos resultados fue creado para cada clase en la muestra. Los programas de software UCINET, Pajek y MAGE fueron usados para visualizar las interacciones del grupo. Los reportes de ARS para cada caso en el estudio y las visualizaciones creadas fueron presentados a un experto en el área de ARS e interacciones en ambientes virtuales para chequear la precisión del análisis realizado.

Resultados y Discusión

En esta sección, se presentan y analizan los resultados para uno de los cursos en forma detallada. Los resultados del segundo caso se incluyen de manera simplificada. Se discuten y comparan resultados para ambos casos en las conclusiones.

Caso 1

Este curso es uno de los últimos que los alumnos realizan previo a su graduación. En esta clase, los ambientes de interacción principales fueron los generados en Moodle y por medio de la emisión de audio en vivo.

La interacción asíncrona fue desarrollada a través de los foros en Moodle. En esta clase, el espacio asíncrono tuvo foros abiertos donde todos los estudiantes de la clase podían participar, y otros foros exclusivos para grupos.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

La mayoría de las discusiones estuvieron organizadas de modo que cada semana se iniciaba un nuevo tema, pero los estudiantes podían continuar las discusiones iniciadas en semanas previas. Las métricas ARS se calcularon para diferentes matrices de adyacencia: los foros abiertos, los foros exclusivos de los grupos, y todo junto. El número total de mensajes en los foros fue de 1270, de los cuales 976 fueron enviados a los foros abiertos y 294 en los foros grupales. Hubo 26 participantes, incluyendo el instructor y un ayudante de cátedra. Dos de los 24 estudiantes fueron de una promoción anterior.

En la Tabla 1 se muestra la matriz de adyacencia para las interacciones en el espacio en línea. Esa matriz es el resultado de aplicar el programa Perl a los datos ingresados para la interacción de la clase. Los números deben leerse del siguiente modo: el número en la fila i y columna j representa el número de respuestas que el participante en esa fila le envió al participante en esa columna. Por ejemplo, puede verse que A3 envió 6 mensajes a A1, mientras que A1 envió 2 mensajes a A3. Se eliminaron los ceros para mejorar la lectura de la matriz.

En la Tabla 2 se muestra la matriz de adyacencia con la interacción de los grupos. Para hacer más evidente los grupos, se acomodaron los actores en otro orden. Cada bloque grisado delimita un grupo. El instructor (A18) y un estudiante (A12) están al final de la matriz, porque ellos tienen un patrón de interacción diferente.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Tabla 1. *Matriz de Adyacencia (Todos los Foros)*

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25
A0	1																									
A1	2	2	2	1	1	2							1	1	1	6	1	3		1	1	1	1			
A2	3	2	1	3		1	1	1	1	1	1	1	1	4			1		2		1					
A3	1	6	1	3	2	3	2	1	4	2	1	3	4	3		3		2	2	2	2	2	3	3		
A4	2	7	5	24	1	5	2	5	4	2	3	4	9	5	6	3		2	2	5	17	2	2	1		
A5	1	1	4	1	2	1				6	3	1	1	1	2	1				3		3	2			
A6	2	8	3	4	10	2	10	2	1	3	1	5	3	2	8	3	5	2	2	5	2	4	1	1		1
A7			1			1	1			1	1			2		1				1	1					
A8	1		1	3	1	2	1	1	1	1	3	2	1	6	2	5	5	2	1	5	2	1	2			
A9	1	2	1	3	1	3	1	3	1	4	1	3		8	3	2	1		4	4			3	1		
A10	3	1	2	4		1	1			1	1	1	2			2		1		5			1	1		
A11	4	1		5	4	1	2	2	3		2	1	2	2	2	2	2	3	1	2	1	1				
A12	4	1	1	3	1	1		2	1	2				1	2		2		2	2	3	1	1			
A13	4	1	2	18	1	5				3	1	3	6	2		2	1	3	1	7			1			
A14	5	2	4	2	4		3	2	4	1	4	1	4	1	4	2	4	3	3	1			1	2		
A15	1	1	10	1	2	1		1		2	1	2	1						3	2	8	1	2	2		
A16	7	1	5	2	3	3	1	5		1	2		4	2	3		1	1	3	1		1				
A17			3		1	1				2					1		2	1	1					1		
A18	1	2	1	2	3		1	1	1	1				2	2	1										
A19		2			1			1					4		2				21	1						
A20	2	1	1	6			2	1	1				1	2		2			2	1	1					
A21		2	9	1								1	1	2	1		2	1	1	10		1				
A22	2	2	1	1		1		1	2	1		2	1							2						
A23	3	3	2			2	3		1	1	2	2	2	2	2				1	2	1		4			
A24	1					1	1					1	1	2	1											
A25						1												1								

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Tabla 2. Matriz de Adyacencia (Grupos Solamente), Display Alternativo

	A0	A1	A16	A3	A23	A5	A10	A11	A20	A22	A4	A13	A15	A21	A2	A6	A14	A7	A19	A17	A8	A9	A24	A12	A18
A0	1																								
A1	1	3	1																						
A16	3	2	1																						
A3	2	3	2																						
A23	1	1	4																						
A5				1	2	2	3	2																	
A10				4		1	3																		
A11				1	1			1																	
A20				4	2		1																		
A22				1			1																		
A4									22	5	3	14													
A13									12	3	1	5													
A15									8	1	1	6													
A21									8	1	2	10													
A2										1	1	4	2												
A6										2	9	2	1	5											
A14											3	1	1												
A7												1	1												
A19												1	1	4	21										
A17																				1					1
A8																				3	1				1
A9																				1	1				
A24																				2					
A12																									1
A18	1			2					1					1						1					

Nota. Cada bloque gris delimita un grupo.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Si bien este es un estudio en el cual la relación es direccional y valuada, para el cálculo de la densidad, se utilizó la matriz de adyacencia dicotomizada, para que de este modo la densidad represente el porcentaje de la clase que ha interactuado entre sí. Cuando la densidad se calcula con la matriz dicotomizada (cualquier valor mayor a 0 se fija en 1), el valor de la densidad es de .55 con una desviación estándar de .5 (55% de todas las conexiones posibles se efectuaron). Esto puede considerarse un índice de densidad alto para una clase de 26 participantes. Significa que más de la mitad de todos los enlaces posibles se han realizado. La desviación estándar es una medida de la variación entre los elementos. En este caso, la desviación estándar es casi tan grande como la media, implicando que hay una gran variación en los enlaces. Los participantes enviaron entre 1 a 118 mensajes con un promedio de 35 mensajes cada uno (SD: 26).

En esta clase, se formaron 5 grupos de trabajo al principio del semestre. Esos grupos debían completar una tarea y disponían de un foro privado donde únicamente los miembros del grupo podían enviar mensajes. Los grupos se formaron del siguiente modo:

Grupo 1: A8, A9, A12, A17, y A24

Grupo 2: A2, A6, A7, A14, y A19

Grupo 3: A0, A1, A3, A16, y A23

Grupo 4: A4, A13, A15, y A21

Grupo 5: A5, A10, A11, A20, y A22.

Se realizó análisis de cliques con la matriz de adyacencia que contenía los datos de las interacciones de los grupos, con el fin de ver si el software de redes sociales era capaz de detectar esos grupos formales. Cuando se aplicó la definición de 2-cliques, UCINET detectó 5 formaciones (ver Tabla 3).

El diagrama de árbol (Figura 2) muestra la existencia de 5 "entidades". No obstante, ellas no son exactamente los 5 grupos de la clase. Puede verse que básicamente hay dos niveles, los cuales muestran si los miembros se reúnen (y

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

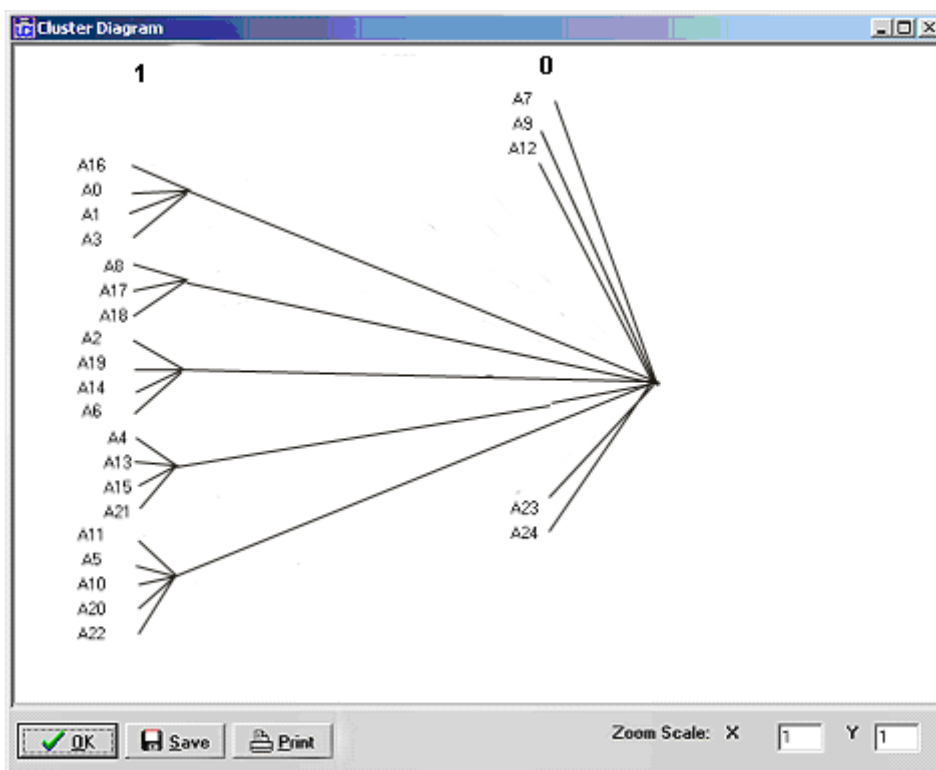
Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

cuando) o si no lo hacen. Algunos miembros (por ejemplo A12, A9, y A24) nunca se unen, esto es porque tienen participación marginal (o nula) en las discusiones grupales. Observando la Tabla 3, puede verse que con la definición de 2-clique, UCINET pudo identificar perfectamente a los Grupos 4 y 5. Los Grupos 2 y 3 se encontraron con un miembro faltante. El Grupo 1 fue detectado solo parcialmente y además mezclado con el instructor (A18). Esto no es sorprendente, ya que la interacción del Grupo 1 fue la menos intensa de todos los grupos.

Tabla 3. *2-Cliques*

2-Clique	Miembros
1	A5 A10 A11 A20 A22
2	A0 A1 A3 A16
3	A2 A6 A14 A19
4	A4 A13 A15 A21
5	A8 A17 A18



Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Figura 2. Diagrama de árbol para los 2-cliques de los foros grupales. Se han realizado algunas modificaciones estéticas a la salida gráfica de UCINET para que sea más sencillo de interpretar.

En la Tabla 4 se muestran resultados de centralidad aportados por las métricas ARS. En verde, los puntajes dentro del 25% más alto, en amarillo el rango intermedio (próximo a los valores promedio), en rojo los valores dentro del 25 % más bajo. En negrilla, el valor promedio, y en azul, se destacó al instructor (A18)

Grado

Los resultados de UCINET muestran que el grado de salida de los estudiantes (mensajes-respuesta enviados) variaron entre 0 y 71 (M: 26, SD: 19), y el grado de entrada (mensajes recibidos) varió entre 1 y 53 (M: 26, SD: 13). Los participantes del foro con grado de salida y entrada mayores que el promedio fueron A3, A4, A6, A11, A12, A14, y A16. A4 y A6 fueron los estudiantes más prolíficos mientras que A1, A4, A14, A16, y A20 fueron los que más respuestas (consultas) recibieron. A4 fue las dos cosas, prolífico y muy consultado/respondido. A1 fue el participante que recibió más respuestas, pero la contribución de este estudiante a la discusión fue menor al promedio.

Hubo 12 participantes con muy bajo grado de salida, ellos fueron A0, A2, A7, A10, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A24, y A25. Ellos contribuyeron muy poco a las discusiones. Seis participantes, A7, A10, A17, A22, A24, y A25 tuvieron además un bajo grado de entrada. Basado en esos resultados, puede concluirse que esos seis participantes fueron aislados o "lurkers" en la clase (tuvieron un rol pasivo o periférico en las discusiones). De esos aislados, A25 fue el ayudante de cátedra del curso que cumplió con tareas de apoyo técnico, es por ello que su rol pasivo puede explicarse. A0, que tuvo un grado de salida 0, no respondió a nadie en los foros abiertos, y solo una vez en su foro de grupo. Notar que el instructor (A18) tuvo una participación "tranquila" y secundaria en los foros, ya que su grado de salida fue más bajo que el promedio y el grado de entrada apenas por encima del promedio.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Tabla 4. Métricas ARS

Centralidad (Grado)		Intermediación (M=8.8; SD=12.1)	Cercanía (M: 58.6, SD:10.1)
Salida(M=26; SD=19)	Entrada(M=26; SD= 13)		
A4 (71, 11%)	A1 (53, 8%)	A6 (48.7)	A4 (80)
A6 (70, 10%)	A4 (51, 8%)	A16 (33.6)	A6 (72.7)
A9 (47, 7%)	A14 (50, 7%)	A15 (27.6)	A16 (70.6)
A14 (47, 7%)	A16 (40, 6%)	A4 (26.2)	A12 (68.6)
A8 (43, 6%)	A20 (39, 6%)	A11 (16.6)	A1 (68.6)
A3 (43, 6%)	A6 (34, 5%)	A23 (14)	A14 (66.7)
A13 (40, 6%)	A15 (34, 5%)	A1 (10.6)	A3 (66.7)
A16 (39, 6%)	A3 (32, 5%)	A12 (9.4)	A11 (64.9)
A11 (38, 6%)	A11 (31, 5%)	A3 (8.3)	A8 (63.2)
A12 (27, 4%)	A12 (30, 4%)	A14 (7)	A23 (63.2)
A15 (25, 4%)	A10 (29, 4%)	A8 (6)	A15 (63.2)
A23 (25, 4%)	A18 (26, 4%)	A18 (4)	A9 (60)
A5 (23, 3%)	A9 (25, 4%)	A10 (3.9)	A5 (58.5)
A1 (22, 3%)	A21 (25, 4%)	A20 (3.2)	A20 (57.1)
A10 (17, 3%)	A19 (22, 3%)	A2 (2.6)	A13 (55.8)
A2 (15, 2%)	A23 (21, 3%)	A9 (2)	A10 (55.8)
A20 (14, 2%)	A2 (21, 3%)	A13 (1)	A18 (54.5)
A22 (14, 2%)	A5 (20, 3%)	A5 (0.9)	A2 (53.3)
A18 (12, 2%)	A8 (19, 3%)	A21 (0.9)	A22 (52.2)
A17 (11, 2%)	A13 (19, 3%)	A17 (0.9)	A21 (52.2)
A21 (11, 2%)	A17 (18, 3%)	A22 (0.5)	A17 (48)
A7 (8, 1%)	A22 (11, 2%)	A0 (0)	A7 (46.2)
A24 (6, 1%)	A7 (11, 2%)	A19 (0)	A25 (42.9)
A19 (5, 1%)	A0 (7, 1%)	A7 (0)	A19 (42.1)
A25 (2, 0%)	A24 (6, 1%)	A24 (0)	A24 (39.3)
A0 (0, 0%)	A25 (1, 0%)	A25 (0)	

Intermediación

Otra manera de tener una posición estructuralmente ventajosa en una red es estar en medio de otros miembros de la red. Cuanto más se depende de algún miembro en la red para hacer una conexión, más poderoso es este miembro. En la Tabla 4 se puede ver que los valores de intermediación variaron entre 0 y 48.7 (M: 8.8, SD: 12.1). Los cuatro valores más altos fueron los de A4, A6, A15, y A16. A0, A7, A19, A24, y A25 tuvieron un puntaje de 0; ellos no tienen poder de mediación en esta clase.

El índice de centralización de la red, el cual expresa en porcentaje el grado de variación en la red con respecto de una red de tipo estrella de la misma medida fue de 14%, un puntaje relativamente bajo. Ya que más de la mitad de la clase está directamente conectada, es lógico que no hubiese una gran cantidad de intermediación.

Cercanía

El índice de cercanía es otro modo de estimar el poder de un miembro en una red, en este caso, relacionado a su localización en la red. Los miembros que pueden alcanzar a otros miembros en la red con los caminos más cortos, tienen posiciones privilegiadas. La cercanía mide el poder enfocándose no solo en los enlaces directos (como lo hace la medida de grado) sino también en las conexiones de la red completa. La Tabla 4 muestra los resultados de cercanía para la matriz de adyacencia dicotomizada y simetrizada². A4 resultó el participante con puntaje más alto en cercanía, seguido de A6, A16, A12, y A1. Esos participantes son los que estuvieron más cerca de la mayoría de los participantes de la clase, tuvieron fácil acceso y pudieron controlar el flujo de información. Los participantes con puntajes más bajos fueron A7, A17, A19, A24, y A25. El instructor (A18) tuvo un puntaje menor al promedio. El índice de centralización de la red para la cercanía fue cercano al 45%. Esto confirma que la red tuvo una concentración de poder moderada.

² Cuando esta simetrización fue realizada, A0 quedó desconectado, y por lo tanto, técnicamente, la cercanía no puede ser computada, ya que hay distancias infinitas. Entonces el cálculo de cercanía fue hecho dejando A0 afuera de la matriz.

Visualizaciones

Se incluyen copias de pantallas de las visualizaciones con propósitos ilustrativos, pero para apreciar de manera completa el poder y la belleza de esas imágenes interactivas, las mismas deben ser vistas en una pantalla de computadora.

Para crear las visualizaciones se utilizaron algoritmos de resortes embebidos. El uso de algoritmos de resortes embebidos para visualizar datos se basa en la idea de pensar en los puntos como anillos conectados con resortes. El algoritmo busca una solución óptima donde exista una cantidad mínima de fuerza en los resortes que conectan el conjunto completo de puntos (Freeman, 2000). Pajek, el software para ARS, utiliza dos algoritmos: Kamada-Kawai (KK) y Fruchterman-Reingold (FR). El algoritmo FR (Fruchterman & Reingold, 1991) produjo los gráficos más claros, y por esto fue elegido en lugar del KK (Kamada & Kawai, 1989).

En la Figura 3, que fue hecha con Pajek usando el algoritmo FR, puede verse que A25 es un "outsider"; este miembro tiene solo dos conexiones al grupo. A0, A7, A19, A21, A22, A24, y A25 son también marginales.

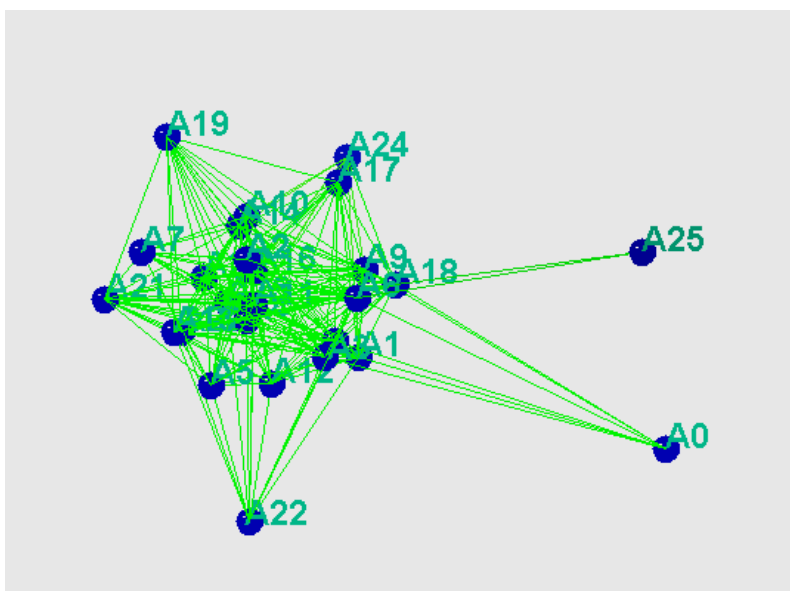


Figura 3. Representación MAGE de la clase con información de todos los foros.

En la Figura 4, A25 (el soporte técnico de la clase) se ha excluido de los cálculos de las coordenadas. El instructor (A18) y dos aislados (A0 y A24) se han coloreado de

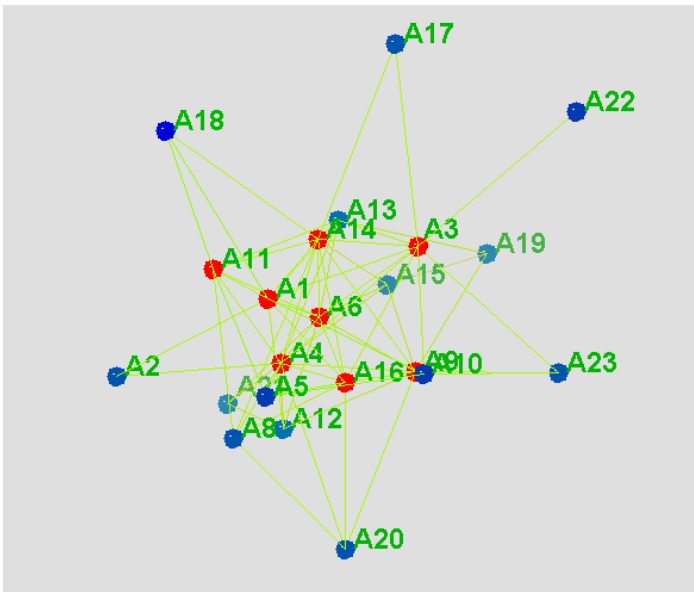


Figura 5. Representación dicotomizada de la red de la clase.

La Figura 6 muestra una simplificación más profunda. En esta figura la red se ha dicotomizado para valores mayores a 4. La imagen muestra más claramente el subgrupo de miembros con la interacción más intensa en la clase. A4, A6, A8, y A14 son los miembros con la mayor interacción y vínculos, ellos están al centro de la red y están interconectados directamente entre todos ellos, excepto por el enlace A6-A8. Notar que el instructor (A18) ya no es parte de la red a este nivel de interacción.

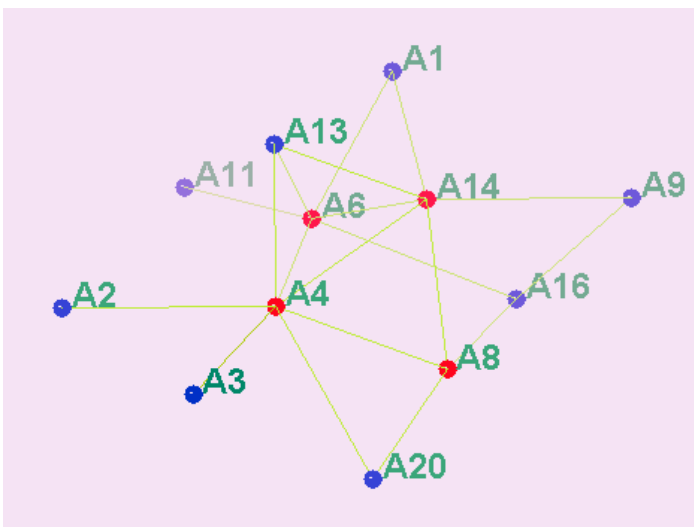


Figura 6. Los miembros más interactivos de la clase.

Las imágenes presentadas previamente fueron creadas usando datos de los foros abiertos, el gráfico que se muestra a continuación se creó con datos del foro de grupos únicamente. Cuando se utilizó el algoritmo FR para calcular las coordenadas, una representación sorprendentemente precisa emergió. La dinámica de los grupos se muestra claramente en la Figura 7. Puede verse que el instructor (A18) es el único con acceso a todos los grupos, y que un estudiante (A12) no participó para nada en su grupo. El gráfico muestra los 5 subgrupos con sus miembros y las interacciones en cada uno. Puede verse, por ejemplo, que A0 está solo conectado a un miembro de su grupo (Grupo 3), y que en el Grupo 4, todos los miembros están conectados entre ellos. El Grupo 1 está conectado al instructor a través de dos miembros: A8 y A17.

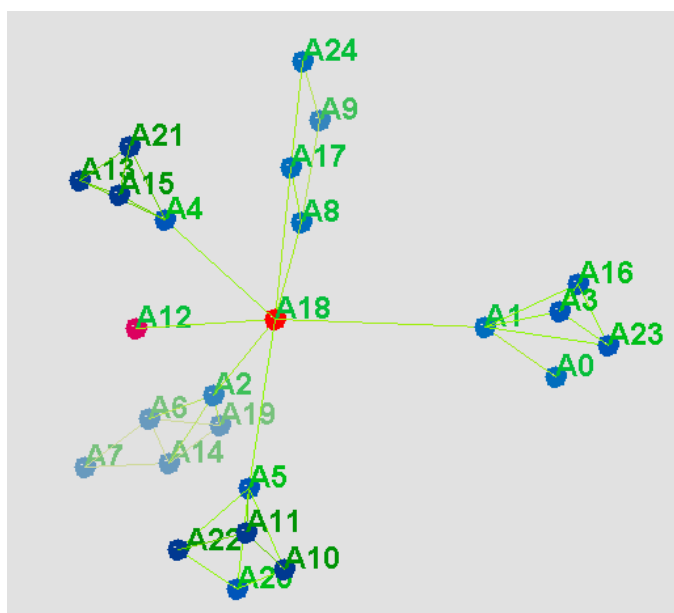


Figura 7. Visualización de la actividad de los foros grupales.

Resumen de Resultados ARS para el Caso 1

El análisis conducido lleva a concluir que esta clase ha tenido un alto nivel de interacción y reciprocidad. Esto está confirmado por la densidad de los enlaces, y por las estadísticas de las conversaciones, las cuales mostraron que el 30% de las respuestas fueron a nivel 3 o más alto (nivel 3: al menos 4 mensajes intercambiados). Los participantes contribuyeron a los foros con un promedio de 35 mensajes (SD: 26).

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Los participantes más activos fueron: A3, A4, A6, A9, y A14. A4 y A16 fueron los miembros más prolíficos ("fuentes"), mientras A1, A4, A14, A16, y A20 fueron los más respondidos ("sumideros"). A4 fue prolífico y muy respondido, y puede considerarse un "comunicador/facilitador" o "transmisor" de información. A1 fue el participante mas respondido no obstante su contribución a la discusión fue menor al promedio. Ocho participantes: A0, A7, A10, A17, A21, A22, A24, y A25 estuvieron aislados (tuvieron un rol periférico/pasivo en las discusiones). El comportamiento pasivo de A25 se explica porque fue el ayudante de cátedra asignado a la tarea de soporte técnico de la clase. El instructor tuvo una participación "tranquila" en los foros.

Los índices de centralización (grado, intermediación y cercanía) mostraron que en esta clase el poder estuvo bastante distribuído. Las discusiones de la clase no parecen haber sido monopolizadas. El instructor (A18) actuó como un "broker", conectando los miembros menos poderosos, y no tuvo un rol destacado en las discusiones. La inspección visual de las figuras hechas con MAGE confirmo muchos de los resultados de ARS, como el rol del instructor, la presencia de aislados, y la existencia de algunos "facilitadores". Esas imágenes también permitieron ver la configuración "cebolla" de la clase, con algunos estudiantes actuando en las capas más internas como puentes (conectores) y otros en las capas más externas, más separados de la discusión. En general, la forma de las interacciones imitó más a una configuración de "todos-conectados" que a una configuración centralizada. La interacción de los grupos fue claramente descripta por los gráficos MAGE, y detectaron la falta de participación de un estudiante (A12).

Caso 2

El análisis del segundo caso del estudio se realizará de manera resumida, dando las características del curso y los resultados obtenidos de modo simplificado, ya que el detalle del caso anterior ilustra los procedimientos empleados. Este segundo curso está a mitad de camino de completarse el programa de maestría. Una pieza importante del curso es un proyecto de aplicación práctica en el que los alumnos comienzan a trabajar temprano en la cursada. En esta clase los ambientes de interacción principales fueron Moodle y Tapped-Inn (un ambiente en línea para interacciones síncronas y asíncronas). La interacción asíncrona se desarrolló a través de los foros de Moodle.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Las discusiones en los foros se organizaron en dos temas semanales. El número total de mensajes en los foros de esta clase fue 1037. Hubo 443 conversaciones y 153 mensajes (inicio de una conversación) sin ninguna respuesta. Hubo 30 participantes; incluyendo dos instructores (un ayudante de cátedra (AC) y un profesor) y un estudiante graduado trabajando como soporte técnico. Veinte estudiantes fueron de la misma promoción, un estudiante de una promoción previa, y seis estudiantes fueron estudiantes del campus de programas diferentes a la maestría en línea.

Resumen de Resultados ARS para el Caso 2

El análisis que se llevó a cabo permite concluir que las interacciones asíncronas en este curso estuvieron centralizadas alrededor del ayudante de cátedra. El puntaje para la densidad fue promedio para una clase de este tamaño, con mucha variación (el número de contribuciones al foro varió de 0 a 133 con una media de 19 y desviación estándar 24). Los participantes más activos del foro fueron A2 (AC), A3, A6, A8, y A13. A2 (AC) fue el miembro más "influyente" (el que envió más respuestas) y A6 el más "prestigioso" (el que recibió más respuestas). Hubo al menos un tercio de los miembros de la clase que actuaron como aislados, teniendo poca y periférica participación en las discusiones. Los participantes con bajos índices (en todas las medidas) fueron: A1, A9, A11, A17, A20, A21, A23, A24, A25, A26, y A28. Entre esos estuvieron el soporte técnico de la clase y un estudiante que abandonó tempranamente el curso.

Los índices de centralización (grado y cercanía) mostraron una cantidad sustancial de poder en unos pocos miembros de la clase. Los participantes más poderosos (i.e., aquellos con altos puntajes en todas las medidas) fueron A2 (AC), A3, A6, A8, y A13. El comportamiento del profesor (A0) fue muy "callado" en los foros, con una participación significativamente menor que su AC.

El software de análisis de redes no logró detectar participantes trabajando en grupos en los foros de este curso. No obstante, por medio de las visualizaciones, los estudiantes que no pertenecen al programa de master han sido señalados como una posible entidad marginalizada.

La distribución de los mensajes de acuerdo a los niveles de respuestas confirma lo que los gráficos MAGE dicotomizados mostraron: no hay mucha interacción mas allá del nivel 2 (al menos 3 mensajes intercambiados). Este nivel de interacción es característico de un estilo de comunicación de P&R (preguntas y respuestas).

La inspección visual de las figures tri-dimensionales hechas con MAGE permiten afirmar que el ayudante de cátedra estuvo en el centro de las discusiones (ver Figura 8), actuando como una "fuente". La configuración de la red es muy centralizada y muy parecida a la configuración teórica de estrella cuando se la simplifica por medio del proceso de dicotomización.

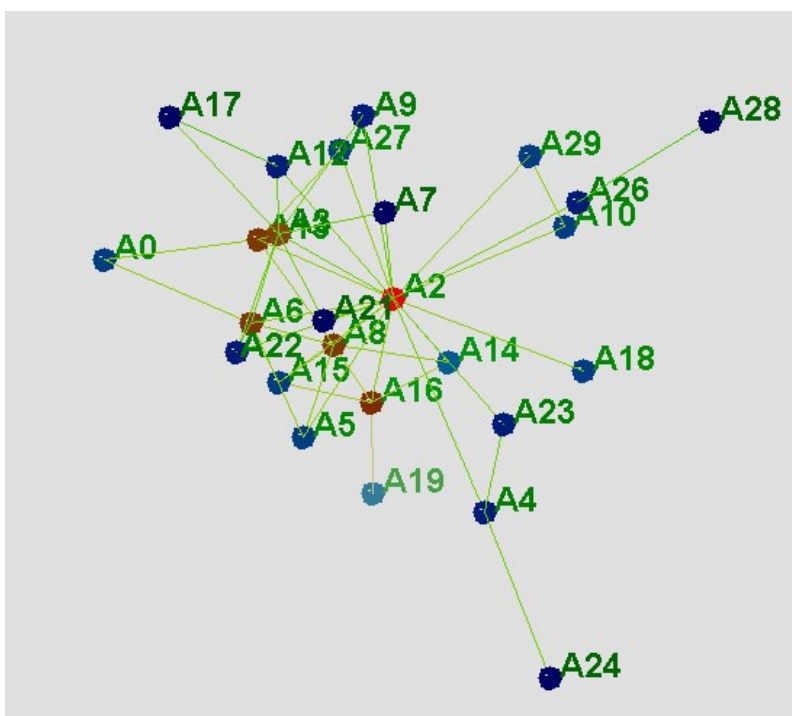


Figura 8. Visualización 3D de la interacción de la clase, notar el rol central de A2.

Validación

Se hicieron entrevistas y un cuestionario para los docentes a cargo de los cursos en la muestra, para validar los resultados del análisis con técnicas ARS. Se completaron 3 cuestionarios: 1 en el Caso 1 y 2 en el Caso 2. Los instructores fueron muy colaborativos y mostraron interés en la investigación. Los cuestionarios se completaron inmediatamente después de concluído el semestre en el cual se

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

desarrolló el curso, a fin de evitar errores por olvido. Antes de completar el cuestionario, los instructores fueron consultados acerca de su experiencia con la enseñanza en línea y en particular con la utilización de foros asíncronos. En todos los casos, los instructores habían tenido experiencias previas de utilización de estas tecnologías en otros cursos.

En el cuestionario, al instructor se le pidió que califique el nivel de interacción de su clase en términos del número de mensajes intercambiados. También se le pidió que califique el nivel de concentración de la interacción en la clase. Se le pidió al instructor que nombre a quienes a su criterio fueron los más prolíficos miembros de su clase, quienes fueron aislados, quienes actuaron como conectores, quien recibió más mensajes, y quienes consideró eran los más "influyentes" miembros en su clase. El cuestionario también preguntó acerca de la formación de subgrupos en la clase, además de pedirle al instructor que reflexione acerca de su propia participación. Entre otras cosas, se le preguntó si consideraba que había dominado las discusiones.

Se compilaron los resultados de los cuestionarios y se preparó un reporte para cada instructor con un resumen de los resultados de las métricas ARS y la comparación con las respuestas de los instructores al cuestionario. Este fue el material utilizado para las entrevistas que se realizaron luego con los instructores. El reporte incluyó además un enlace a las visualizaciones interactivas creadas con los datos de la clase junto con instrucciones para manipular y jugar con esos objetos. Las preguntas de la entrevista fueron destinadas a recolectar información acerca de la utilidad de las métricas ARS y las visualizaciones, así también como para obtener feedback acerca de la presentación de las imágenes interactivas. Las entrevistas constituyeron otro elemento de validación para el reporte ARS y las visualizaciones.

Los tres instructores que participaron en el estudio fueron muy positivos respecto de los resultados de la investigación, y particularmente entusiastas respecto de las visualizaciones. Describieron esas imágenes y las posibilidades que el software provee para manipularlas con entusiasmo. La característica más útil que los instructores vislumbran tendrían las métricas ARS y las visualizaciones es la posibilidad de monitorear la actividad de la clase mientras la misma se desarrolla, y utilizar esas herramientas como sensores para señalar cuando alguien se está quedando atrás o no está comprometándose en las conversaciones del curso.

Conclusión

Los avances en las tecnologías de comunicación e información han favorecido la generación de ambientes de aprendizaje diferentes del salón de clase tradicional, por lo tanto es natural pensar que métodos diferentes de los usados en las aulas convencionales pueden ser los adecuados para investigar lo que ocurre en las mismas. Este estudio examinó la validéz de las técnicas de ARS y visualizaciones como una posible aproximación metodológica alternativa y apropiada.

Debe aclararse que en este estudio no se intentó evaluar la calidad del curso ni la actuación de los estudiantes o instructores. No se tuvo una idea preconcebida de como sería un patrón de interacción "adecuado" o cuales serian "buenas o malas" medidas de ARS para una clase en línea. El estudio se enfocó en testear la utilidad de las métricas ARS y las visualizaciones como herramientas para analizar y monitorear interacciones en línea. Un patrón de interacción que funcionó para una clase puede no funcionar para otra. Los instructores y estudiantes, como participantes de esas interacciones son los que pueden evaluar cuan satisfactoria ha sido la experiencia.

Este estudio mostró que las métricas ARS y las visualizaciones de interacciones son herramientas útiles y potencialmente efectivas para analizar patrones de interacción en espacios asíncronos en línea. Las métricas ARS y las visualizaciones pueden ayudar a hacer juzgamientos acerca del diseño de la clase, desempeño de la clase, y actuación de los estudiantes. Ellos mejoran la "visibilidad" del curso. Los instructores pueden monitorear las actividades de los estudiantes e identificar potenciales problemas.

Las métricas usadas en este estudio proveyeron información útil acerca de los patrones de interacción. Algunas de las medidas funcionaron mejor que otras. La medida de densidad probó ser un buen estimador para el nivel de profundidad de las discusiones en los foros, ya que un índice moderado en la densidad estuvo relacionado a un estilo de foro de P&R mientras que un índice de densidad alto estuvo asociado a un foro de discusión más comprometido.

Las medidas de grado (ambas: de salida y entrada), fueron índices muy reveladores. Detectaron a los miembros más activos e influyentes en los foros.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

También apuntaron a los miembros menos activos, con actividad periférica en las discusiones. El índice de intermediación también funcionó como un buen indicador de quienes fueron aquellos miembros que actuaron como puentes o conectores entre los participantes de la clase.

La comparación de los resultados del cuestionario administrado a los instructores con los resultados ARS mostró que el uso de las métricas ARS y las visualizaciones pueden revelar información que el instructor desconoce. Algunas discrepancias entre las percepciones de los instructores y los resultados ARS pueden atribuirse al hecho de que las percepciones del instructor están formadas no solo con las interacciones en el foro, sino también con el conjunto completo de actividades desarrolladas en la clase, lo cual incluyó interacciones síncronas y otras comunicaciones asíncronas.

Las visualizaciones interactivas creadas con MAGE hicieron "gráficamente evidente" las medidas ARS obtenidas a partir de los datos de los foros. Esto ayudó a que los participantes de la red descubran sus propios comportamientos. Esos gráficos asisten a los instructores a monitorear las actividades de la clase, revelar participantes marginales, y descubrir participantes dominantes o conectores.

Este estudio estuvo interesado principalmente en aspectos teóricos y metodológicos, pero tiene implicancias muy prácticas. Si los instructores son provistos con más información acerca de las interacciones de la clase, podrían tomar decisiones acerca del diseño del curso. Sus percepciones acerca del rendimiento del curso y de sus estudiantes serían complementadas con esta información extra. Especialmente si la misma es provista durante el desarrollo del curso, los instructores podrían actuar inmediatamente y hacer los ajustes necesarios, por ejemplo integrando a alguien que se está convirtiendo en un aislado en la clase. Además, podrían usar los indicadores globales (como densidad, centralidad, o grado) al final de cada curso para comparar los rendimientos de este curso con alguno previo.

Se espera que los resultados de este estudio provoquen la discusión de nuevas preguntas y asuntos relacionados a interacciones en ambientes en línea, como por ejemplo: ¿Es bueno o no tener una clase con "estrellas"? ¿Cómo luce un "buen"

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

patrón de interacción? Si la clase fue exitosa (de acuerdo al instructor y estudiantes): ¿Cómo fue su "forma" o índices ARS?

Bibliografía

Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D. R., & Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conferencing context. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(2). Consultado en la WWW Abril 12, 2004 http://www.aln.org/publications/jaln/v5n2/v5n2_anderson.asp

Aviv, R., Erlich, Z., Ravid, G., & Geva, A. (2003). Network analysis of knowledge construction in asynchronous learning networks, *Journal of Asynchronous learning Networks*, 7 (3). Consultado en la WWW Abril 23, 2004, http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v7n3/v7n3_aviv.asp

Babelas, A. (1950). Communication patterns in task-oriented groups. *Journal of the Acoustical Society of America*, 22, 271-282.

Barnes, J. A. (1954). Class and committees in a Norwegian island parish. *Human Relations*, 7, 39-58.

Batagelj, V., & Mrvar, A. (2003). *Pajek* - Analysis and Visualization of Large Networks. In Jünger, M., Mutzel, P., (Eds.) *Graph Drawing Software* (pp. 77-103). Berlin: Springer.

Borgatti, S. P., & Everett, M. G. (1992). The notion of position in social network analysis. In P. Marsden (Ed.), *Sociological Methodology* (pp. 1-35). London: Basil Blackwell.

Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (1992). UCINET IV network analysis software. *Connections*, 15, 12-15.

Boudourides, M. A., Mavrikakis, M., and Vasileiadou, E. (2002). E-mail threads, genres & networks in a project mailing list, association of Internet Researchers International Conference, Maastricht, The Netherlands.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Cho, H., Stefanone, M., & Gay, G. (2002). Social Network Analysis of Information Sharing Networks in a CSCL Community. En: G. Stahl (Ed.), *Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning (CSCL) 2002 Conference*, Jan. 7-11, Boulder, CO. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 43-50.

Freeman, L. C. (2000). Visualizing Social Networks, *Journal of Social Structure* 1, 1. Consultado en la WWW Marzo 12, 2002 <http://www.cmu.edu/joss/content/articles/volume1/Freeman.html>.

Freeman, L. C., Webster, C. M., & Kirke, D. M. (1998). Exploring social structure using dynamic three-dimensional color images. *Social Networks*, 20, 109-118.

Fruchterman, T., & Reingold, E. (1991). Graph Drawing by Force-Directed Replacement. *Software--Practice and Experience* 21, 1129-1164.

Galaskiewicz, J., & Wasserman, S. (1994). Introduction: Advances in the social and behavioral sciences from social network analysis. En S. Wasserman & J. Galaskiewicz (Eds.), *Advances in social network analysis: Research in the social and behavioral sciences* (pp. xi-xvii). Thousand Oaks, CA: Sage.

Gunawardena, C. N. (1994). Social presence theory and implications for building online communities. Paper presented at the Third International Symposium on Telecommunications in Education, Albuquerque, NM.

Harary, F., & Norman, R. Z. (1953). *Graph Theory as a Mathematical Model in Social Science*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Haythornthwaite, C. (1998). Network Structure among Computer-Supported Distance Learners: Multiple Relations, Multiple Media, and Time. Consultado en la WWW Marzo 11, 2003, http://alexia.lis.uiuc.edu/~haythorn/LEEP3_2.html

Inglis, A., Ling, P., & Joosten, V. (2002). *Delivering digitally. Managing the transition to the knowledge media* (2nd ed.). London: Kogan Page.

Johnson, J. C., Borgatti, S. P., Luczkovich, J. J., & Everett, M. G. (2001). Network Role Analysis in the Study of Food Webs: An Application of Regular Role Coloration,

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

The Journal of Social Structure, 2(3). Consultado en la WWW Julio, 1 2004, <http://www.cmu.edu/joss/content/articles/volume2/JohnsonBorgatti.html>

Johnson, J. C., Palinkas, L.A., & Boster, J. S. (2003). Informal Social Roles and the Evolution and Stability of Social Networks. En R. Breiger, K. Carley, & P. Pattison (Eds.), *Dynamic Social Network Modeling and Analysis* (pp. 121-132). Washington, DC: The National Academies Press.

Johnson, J. C., Richardson, D. C., & Richardson, J. S. (2002). Network Visualization of Social and Ecological Systems. Paper presented at the Russian-American Workshop on Studies of Socio-Natural Co-Evolution from Different Parts of the World, Academgorodok, Siberia (September).

Kamada, T., & Kawai, S. (1989). An Algorithm for Drawing General Undirected Graphs. *Information Processing Letters* 31, 7-15.

Krackhardt, D. (1987). Cognitive social structures. *Social Network*, 9, 109-134.

Krebs, V. (2003). Data mining e-mail to discover social networks and communities of practice. Consultado en la WWW, Enero 16, 2004, <http://www.orgnet.com/email.html>

LaRose, R., & Whitten, P. (2000). Re-thinking instructional immediacy for web courses: A social cognitive exploration. *Communication Education*, 49, 320-338.

Martinez, A., Dimitriadis, Y., Rubia, B., Gomez, E., Garrachon, L., & Marcos J. A. (2002). Studying Social Aspects of Computer-Supported Collaboration with a Mixed Evaluation Approach. En: Stahl, G. (Ed.), *Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning (CSCL) 2002 Conference*, Jan. 7-11, Boulder, Colorado. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 631-632.

Moreno, J. L. (1934). *Who shall survive?: Foundations of Sociometry, Group Psychotherapy, and Sociodrama*. Washington DC: Nervous and mental Disease Publishing Co.

Oliver, M., & Shaw, G. P. (2003). Asynchronous discussion in support of medical education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 56-67.

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

www.analisisredes.com.ar

Park, H. W. (2003). Hyperlink network analysis: a new method for the study of social structure on the Web. *Connections*, 25(1), 49-61.

Richardson, D. C., & Richardson, J. S. (1992). The Kinemage: A Tool for Scientific Communication. *Protein Science* 1, 3-9.

Scott, J. (2000). *Social Network Analysis: A Handbook*. Second edition. London: Sage Publications.

Tyler, J. R., Wilkinson, D. M., & Huberman, B. A. (2003). E-mail as spectroscopy: Automated discovery of community structure within organizations. Consultado en la WWW, Enero 30, 2004, <http://www.hpl.hp.com/shl/papers/email/index.html>

Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. New York: Cambridge University Press.

Wegerif, R. (1998). The social dimension of asynchronous learning networks. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2(1). Consultado en la WWW Julio 23, 2003 http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2_issue1/wegerif.htm

Weskamp, M. (2004). Social Circles: mailing list social visualization. Consultado en la WWW, Abril 13, 2004, <http://www.marumushi.com/apps/socialcircles/>

White, H. C. (1963). *An Anatomy of Kinship*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Woods, R., & Ebersole, S. (2003). Social networking in the online classroom: Foundations of effective online learning. *EJournal*, 12-13(1), March 2003. Consultado en la WWW Agosto 28, 2003, http://www.acs.ucalgary.ca/ejournal/archive/v12-13/v12-13n1woods_print.html