

NODEXL: DESCRIPCIÓN DEL CLIMA SOCIAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO, MEDIANTE ARS

Antonietta Kuz ¹, Mariana Falco ¹, Roxana Giandini ^{1,2}, Leopoldo Nahuel ^{1,2}

¹ LINSI, Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional
Av. 60 s/N° esq. 124, CP 1923, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
{akuz, mfalco} @linsi.edu.ar

² LIFIA, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata
Calle 50 y 115 - 1° Piso, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina
{giandini, lnahuel} @lifia.info.unlp.edu.ar

Resumen

Desde el ámbito educativo universitario, las redes permiten desarrollar interesantes experiencias que propician la adquisición de competencias digitales dentro de un entorno próximo a los intereses de los jóvenes, inmersos en la cultura del ciberespacio y en un nuevo modo de socialización actual. Nuestra investigación está centrada en este ámbito y el presente artículo está orientado a utilizar el Análisis de Redes Sociales (ARS) y la sociometría, como elementos de estudio poderosos para el aula aplicado a un caso de estudio real. Llevaremos a cabo la aplicación de una herramienta de software, que asistirá al profesor para diagnosticar el ambiente áulico e intervenir de acuerdo a los resultados obtenidos. Determinaremos conclusiones acerca de esta metodología, los resultados obtenidos y su utilidad en este dominio.

1. Introducción

La realidad socioeducativa enfocada al ámbito universitario, nos permite apreciar la diversidad y profundidad de las diversas relaciones existentes entre alumnos y profesores. Esta realidad se constituye por un conjunto cambiante y variado de desafíos, tendientes a la maduración del alumno en aspectos que le serán útiles en su vida profesional. Los grupos sociales forman el pilar de la estructura de la sociedad; se establecen entre ellos relaciones formales, pero especialmente relaciones informales donde las normas y valores se aprenden y se interiorizan, dando lugar al proceso de socialización. García Aretio destaca que "en una comunidad se agrupan personas para interactuar socialmente, establecer lazos comunes y compartir ciertos intereses, expectativas, creencias, valores y actividades que establecen los límites e identidad diferenciadora del grupo y todo ello, al menos durante un tiempo" [1]. Para poder llevar a cabo el estudio formal de estas comunidades, tendremos en cuenta las técnicas de Análisis de Redes Sociales (ARS) y profundizaremos el conocimiento de los fenómenos sociales.

En el marco constituido por el cambio que tiene lugar al finalizar el secundario y emprender una carrera de grado, el alumno se encuentra con un cambio radical de universo institucional; de responsabilidades y de nuevas reglas a las que atenerse. Mostraremos mediante la sociometría y más concretamente mediante el test sociométrico, la utilidad que reviste este instrumento para brindarle apoyo al profesor en su acción paralela al propio desarrollo personal de los alumnos y a sus progresos en el avance formativo; asesorando y orientando las decisiones del individuo. El presente artículo se organiza como sigue: en la sección 2 se definirá la importancia de las redes sociales y las técnicas de su análisis. En la sección 3, se conceptualizará la definición de sociometría, sus aplicaciones y los test sociométricos. En la sección 4, se presentará un caso de estudio utilizando la herramienta de software NodeXL¹. En la sección 5, se observarán los diversos resultados que generó la aplicación de la herramienta en un caso de estudio real, junto a los resultados de las diversas métricas de ARS. En la sección 6, se expondrá nuestra conclusión y lineamientos de trabajo futuros.

¹ NodeXL, <http://nodexl.codeplex.com/>

2. Las Redes Sociales y las técnicas de Análisis de Redes Sociales (ARS)

Las redes sociales fueron evolucionando en el tiempo y se constituyen como objeto de estudio de varias disciplinas. Revisten de una importancia altamente significativa y una utilidad práctica. Pueden definirse como un conjunto bien delimitado de actores (individuos, grupos, organizaciones, comunidades) vinculados unos a otros a través de una relación o un conjunto de relaciones sociales.

El rasgo más característico de las redes sociales consiste en que requieren conceptos, definiciones y procesos en los que las unidades sociales aparecen vinculadas unas a otras a través de diversas relaciones [2]. Los individuos aprenden mediante la convivencia grupal cómo relacionarse y de qué manera fortalecer estos vínculos. Mediante la Teoría de Grafos es posible representar la totalidad de estos conceptos. Representa la red como un conjunto de nodos (individuos) conectados por aristas (relaciones). Y conceptualmente, la representación de la información se realiza mediante grafos. Podemos definir un grafo como una representación de un conjunto de objetos donde los pares de objetos están conectados mediante enlaces entre ellos, describiendo así la red social.

Es factible mapear dichas redes para vislumbrar e incrementar el aprendizaje, a través de un enfoque metodológico del estudio de las interacciones humanas representadas mediante redes sociales, denominado Análisis de Redes Sociales (ARS), en inglés "*Social Network Analysis*" [3]. El ARS proporciona herramientas tanto visuales como matemáticas para el estudio de las relaciones humanas. El estudio se centra en la asociación y medida de las relaciones y flujos entre las personas, grupos, organizaciones, computadoras y sitios web. Un concepto de suma importancia incluido en el ARS, es la Sociometría. Puede definirse como el estudio de los rasgos psicológicos de los grupos sociales mediante el análisis matemático de las preferencias y rechazos entre los miembros de un grupo, para deducir modelos de interrelación. Es necesario puntualizar la definición brindada por Moreno, la Sociometría "es el estudio matemático de los caracteres psicológicos de los conjuntos sociales, la técnica experimental de los métodos cuantitativos y el resultado que se obtiene de la aplicación" [4].

Una de las principales herramientas de la sociometría es el test sociométrico, que es una de las técnicas de investigación de orden cuantitativo de la metodología sociométrica que permite determinar el grado en que los individuos son aceptados o rechazados en un grupo, denominado formalmente status sociométrico, y permite descubrir las relaciones entre los individuos, revelando así la estructura del grupo mismo [5]. A través de las herramientas de ARS es factible, visualizar los grafos que surgen de las diversas relaciones obtenidas como respuesta al test sociométrico. Debido a que nos encontramos en la era tecnológica, decidimos seleccionar una de tantas herramientas existentes para analizar las redes de nodos, denominada NodeXL.

2.1. La Importancia de las Redes Sociales en la Universidad

Dentro del ambiente de la educación, los alumnos son el eje central como así también lo son los comportamientos que éstos adopten en situaciones particulares de interacción que pueden, en algunos casos, obstaculizar las relaciones interpersonales y en otros, favorecerlas. A partir de estas interacciones, las redes sociales obtenidas pueden ser un factor clave con el fin de obtener información relevante para la toma de decisiones en el ámbito escolar: ARS se utiliza para resolver problemas de colaboración en el equipo de estudio. La falta de comunicación fue la causa de fallos en el proceso educativo; es necesario conocer el nivel de aceptación que un alumno posee en su grupo y analizar la repercusión de los líderes dentro del grupo. Nuestra estrategia de investigación nos permitirá identificar y ponderar los procesos que tienen lugar dentro del aula, contextualizando el clima social, para brindarle al profesor la posibilidad de generar de manera efectiva condiciones favorables para el aprendizaje.

3. NodeXL para Análisis y Visualización de Grafos

NodeXL es una herramienta de ARS que funciona como un complemento para Microsoft Excel, que permite visualizar y analizar redes de grafos [6]. Su creación tiene origen en el equipo del sociólogo

Marc Smith² en el Microsoft Research y colaboradores de las universidades de Maryland y Washington [7]. La idea central apunta a que está destinado a usuarios que mediante simples pasos, les sea factible recolectar, analizar y visualizar una variedad de redes [8]. NodeXL fue la elegida para aplicar en un aula universitaria, constituida por un set (conjunto acotado) conformado en su totalidad por alumnos ingresantes.

4. Utilizando Técnicas de Encuesta para Recuperación de Información Social

Para poder explorar las redes que surgen de este tipo de interacciones, consideramos la encuesta o test sociométrico como una técnica muy práctica como método de recuperación de informaciones sociales. Una encuesta con un cuestionario estructurado de preguntas cerradas permite medir los niveles de satisfacción del alumnado y sus impresiones sobre el uso de entornos de relación interpersonal.

Para realizar la muestra se determinó como universo el número de alumnos. El cuestionario fue diseñado y creado en la herramienta Agent SocialMetric y diseñado para determinar el conocimiento que los profesores poseen acerca del nivel de interacción en la clase, la concentración de esta interacción y la percepción de los roles que los alumnos trabajaron en el curso. La herramienta cuenta con un instrumento similar al cuestionario que permitió recolectar la información en distintas categorías y al docente diseñar sus propias encuestas. El contenido de estas preguntas nos permitirá recabar cuál es el “clima del aula”³. El ambiente de aula surge por la combinación de variables dentro de un salón de clases, que trabajan juntas para promover el aprendizaje en un contexto cómodo, y dentro de la cual existen muchas variables que influyen de un salón de clases, por lo que cada clase es única.

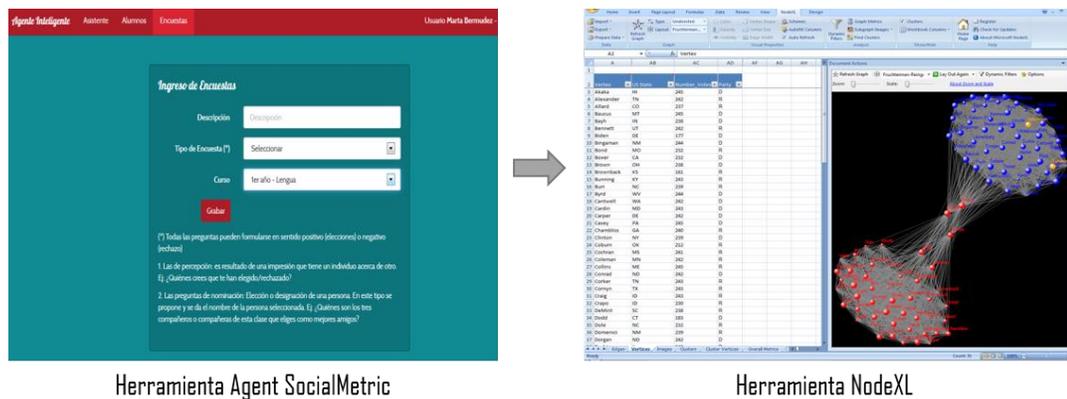


Figura 1: Herramienta AgentSocialMetric y NodeXL

Utilizamos un script para importar los datos cargados, que es un programa que consta de un conjunto de instrucciones. Permiten la automatización de tareas creando pequeñas utilidades. Puntualmente, se implementó un script SQL utilizando el motor de base de datos MySQL⁴, versión GPL (GNU General Public License), para obtener el correspondiente archivo a analizar en NodeXL. Esta lista será mapeada en Agent Socialmetric⁵, para luego exportarla a Excel con NodeXL (ver Figura 1, las capturas de pantalla de ambas herramientas). A continuación detallaremos el conjunto de preguntas que se realizó en el aula:

² **Marc Smith** es un sociólogo norteamericano especializado en la organización social de comunidades online y la interacción mediada por computadoras. Es el co-founder de Social Media Research Foundation la cual está dedicada a las *Open Tools, Open Data, and Open Scholarship* relacionadas a los medios sociales.

³ **Clima del Aula:** es el conjunto de características psicosociales de un centro educativo, determinadas por aquellos factores o elementos estructurales, personales y funcionales de la institución que integrados en un proceso dinámico específico, confieren un peculiar estilo a dicho centro, condicionante a la vez de distintos procesos educativos

⁴ **MySQL:** sistema de gestión de base de datos relacional. www.mysql.com

⁵ Agente Inteligente, www.agenteinteligente.net

1. Les asignaron un trabajo integrador de conocimientos previos, ¿con quiénes lo harías?
2. Ya próximos al parcial, ¿con quiénes te reunirías para estudiar?
3. ¿Con qué compañeros te sentiste identificado en las expectativas de la carrera de grado?
4. ¿Quiénes te parecen los compañeros más populares?

5. Selección del Caso de Estudio y Extracción de la Red

Los factores personales previos al ingreso como antecedentes familiares, destrezas y habilidades y escolaridad previa; intervienen en las metas y compromisos iniciales del ingreso a la universidad. Pero otorgan un papel clave en las experiencias sociales y académicas que tiene el joven una vez que ingresa a la misma y que le permiten integrarse o no, lo que conlleva a reforzar o debilitar las motivaciones iniciales hasta decidir proseguir o abandonar.

En el siguiente ejemplo, detallamos un caso de estudio entre los alumnos del ingreso a la universidad. En este caso la lista de estudiantes será: Acosta, Daniel; Aguilera, Nicolás; Álvarez, Andrea; Benítez, Juan Ignacio; Calaili, Carolina; Carreras, Alicia; Castaño, Jorge; Conti, Florencia; De Grandis, Víctor; Di Cianni, Ana; Jiménez, Alfredo; Lazo, Gustavo; Martínez, Estela; Moro, Juan; Murdolo, Juan Pablo; Orduna, Luciana; Pérez, Valentina; Rodríguez, Pedro; Vásquez, Sandra; Zárate, Rocío. Particularmente, la lista de estudiantes será representada utilizando etiquetas (en inglés *labels*): A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21. El profesor será representado con el label A1. La estructura de las redes de colaboración que se analizaron, permitieron evaluar los efectos sobre el comportamiento de los miembros del grupo y el rendimiento académico, como así también los aspectos relacionados a las posibilidades de acción colectiva.

5.1 Selección de Métricas para Medir el Clima del Aula

Resulta factible por tanto, realizar la medición del clima del aula, y obteniendo fehacientemente, cuáles son los nexos entre ellos. Las métricas [9] que se han considerado son:

a. Posición de un grupo en el aula (*cohesión-densidad*): Se refiere a cuán central es un subgrupo dentro del grupo aula. Para ello se obtienen medidas de la centralidad del grupo. La centralidad individual, o lugar que ocupa un alumno dentro de su grupo, es función tanto del número individual de nominaciones recibidas.

b. Posición del individuo en el grupo clase (*cohesión-distancia*): La posición del sujeto dentro del aula se obtiene considerando conjuntamente su centralidad en su grupo y el índice de centralidad de su grupo. Se calcula sumando el número de lazos diferentes que existen a lo largo de la ruta más corta entre dos nodos.

c. Cohesión - Accesibilidad: Determina si los actores dentro de una red están relacionados, directa o indirectamente, a todos los demás actores.

d. Grado de centralidad: Indica los rasgos de popularidad entre los actores. Muchos vínculos que entran y muchos vínculos que salen de un actor, aumentarían el grado de centralidad [10].

e. Grado de Intermediación: mide el número de veces que un actor se conecta con otros actores, y que de otro modo no serían capaces de llegar a unos de otros [11].

5.2 Análisis de las Métricas del caso de estudio

En la Tabla 1 y en los gráficos de las Figura 2 y Figura 3, se evidencian los resultados obtenidos a través de la aplicación de la herramienta NodeXL al caso de estudio, tomando como base las cuatro preguntas seleccionadas para el test sociométrico, detalladas en la sección 4. Se busca a través de las diferentes métricas obtener la estructura de datos que permite describir las propiedades de una red social, que fueron mencionadas en la sección 5.1.

Con respecto a la *cohesión-densidad*, el valor obtenido refleja la baja existencia de vínculos que existe entre los alumnos. En función de la *cohesión-distancia*, dependiendo la pregunta realizada varían los resultados. Así, cuando los alumnos contestaron con quiénes se reunirían a estudiar, pueden observarse dos subgrupos, por ende los extremos de cada uno de ellos deben atravesar mayor cantidad de lazos para llegar a uno o a otro punto. Mediante la *cohesión-accesibilidad*, pueden

observarse la cantidad de alumnos aislados. Así, el alumno A2 resultó aislado en la totalidad de las preguntas realizadas. Con respecto al grado de centralidad y al grado de intermediación, se destacan los actores A11, A16, A17 y A21 debido a que presentan la mayor cantidad de lazos directos y por ende, se convierten en intermediarios en todas las relaciones.

Tabla 1: Análisis de métricas específicas para determinar el clima del aula

MÉTRICA	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4
Cohesión-densidad	Existen 21 lazos de un posible de 441 para la red del aula, dando una densidad de 0,047.			
Cohesión-distancia	A20 está a 8 lazos de A7. A3 está a 5 lazos de A11.	En el grupo A, A7 está a 2 lazos de A20. En el grupo B, A10 está a 4 lazos de A17.	A21 está a 5 lazos de A11, mientras que A15 sólo a un lazo.	A15, A20 y A21 están a 2 lazos de A8. A5 y A14 están a un lazo de A10.
Cohesión - Accesibilidad	Menos los aislados (A2, A3, A5, A14, A16, A17, A18, A20), los pueden llegar directo	Menos los aislados (A2,A4,A6,A7,A8, A9,A10,A11,A13, A14,A15,A18,A19), los demás se alcanzan entre sí.	Menos los aislados (A2,A3,A4,A7,A9, A14, A15, A21), los demás actores se alcanzan entre sí.	Menos los aislados (A2, A3, A4, A5, A6 A9, A12, A13 A14, A15, A17, A18,A19, A20, A21), los demás se alcanzan entre sí.
Grado de centralidad (c.d.g.)	A11 tiene el c.d.g. más alto con 6 lazos directos. Le siguen A15 y A19 con 3 lazos directos.	A16 y A17 tienen el c.d.g. más alto con 5 lazos y le siguen A3 y A12 con 4 lazos directos.	A11 tiene el c.d.g. más alto con 6 lazos directos. Le siguen A10 y A13, con 3 lazos directos.	A11 tiene el c.d.g. más alto con 6 lazos directos. Le sigue A16 con 5 lazos directos.
Grado de Intermediación	A11 es el actor más poderoso de la red. Es el nexo entre varios actores.	A16 y A21 son los actores más poderosos.	A11 es el actor más poderoso, ya que es el nexo entre gran cantidad de actores.	A11 y A16 son los actores más populares, ya que es el nexo entre gran cantidad de actores.

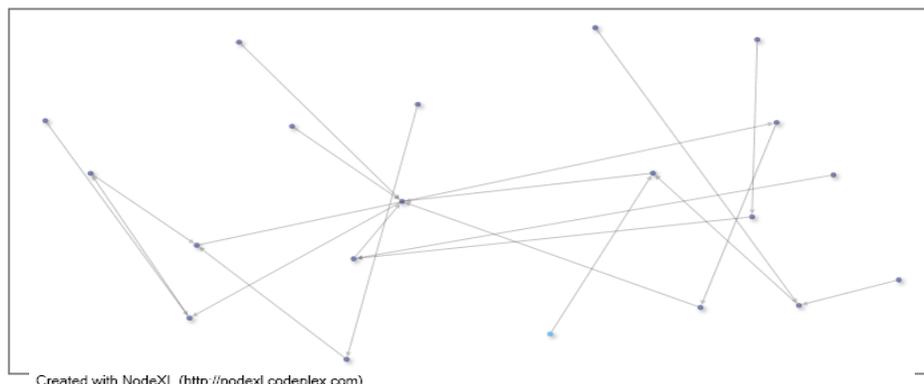


Figura 2: Grafo resultante a partir de la pregunta 1.

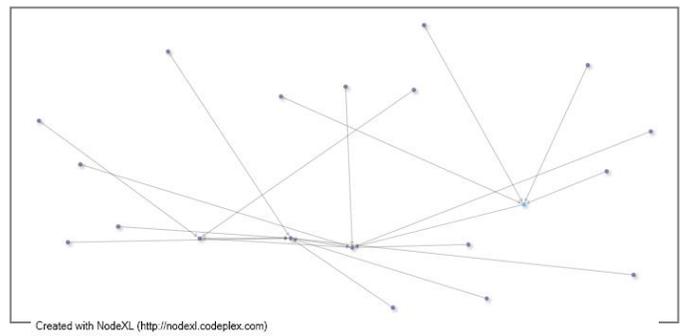
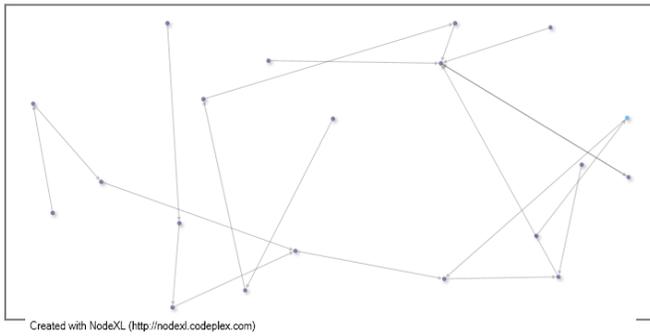


Figura 3: Grafos resultantes a partir de las preguntas 3 y 4.

6. Conclusiones y Trabajo Futuro

Un aula debe proporcionar el ambiente apropiado para el aprendizaje de los estudiantes que la componen. Allí adquieren conocimientos, habilidades y se entablan relaciones. Es propicio mencionar que las amistades que surgen en la universidad generan contribuciones extraordinarias a los procesos de socialización, más allá de los contextos familiares. Ocurre en reiteradas ocasiones que los alumnos sienten temor o se amedrentan frente a la idea de ir a la universidad. El familiarizarse con la vida universitaria ayuda a disipar temores y dudas acerca de la misma. Es por eso que nuestra propuesta, basada en el estudio y el análisis, a través del uso de herramientas permite a los profesores que presenten prácticas efectivas y estrategias más relevantes inclusivas de los alumnos, adquiriendo relevancia. Como trabajo futuro, dado el creciente interés sobre investigaciones relacionadas a mejorar y a determinar aspectos de la calidad educativa, continuaremos en esta línea con el fin de evidenciar problemas que continúan teniendo los docentes. Es decir, continuaremos con el desarrollo integral de *Agent SocialMetric*: una nueva herramienta que incluya técnicas de Inteligencia Artificial y modelado de redes.

Referencias

- [1] García Aretio, L. (2001). La educación a distancia; de la teoría a la práctica. Barcelona, Ariel.
- [2] Wasserman, Faust K (1994). Social Network Analysis Cambridge: University Press. pp. 6
- [3] Hummon, N. P., Doreian, P. (2010). Computational Social Network Analysis. Social Networks, 12(4):225.
- [4] Moreno, Jacob (1953) The sociometric system. Who Shall survive, A new approach to the problem of human relationships. (pp. 95). Beacon, N.Y.: Beacon House.
- [5] Hoffman, C. (2001). Introduction to sociometry. <http://www.hoopandtree.org/sociometry.htm>
- [6] Sorin Matei (2011) Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World by Derek Hansen, Ben Shneiderman, and Marc A. Smith. International Journal of Human-Computer Interaction.
- [7] Marc Smith, Ben Shneiderman, Natasa Milic-Frayling, Eduarda Mendes Rodrigues, Vladimir Barash, Cody Dunne, Tony Capone, Adam Perer, and Eric Gleave (2009). Analyzing (social media) networks with NodeXL. In C&T '09: Proc. fourth international conference on Communities and Technologies, pages 255,264. ACM.
- [8] Bonsignore, E.M.; Dunne, Cody; Rotman, D.; Smith, M.; Capone, T.; Hansen, D.L.; Schneiderman, B. (2009), "First Steps to Netviz Nirvana: Evaluating Social Network Analysis with NodeXL", *International Conference on Computational Science and Engineering* (IEEE): 332–339
- [9] Wasserman, S., Faust, K. (1997). Social network analysis: methods and applications. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1st edition.
- [10] Scott, J. (2000) Social Network Analysis: A Handbook. Sage Publications.
- [11] Knoke, D., Yang, S. (2008.) Social Network Analysis. Number n.154 in Quantitative Applications in the Social Sciences. SAGE Publications.