

# Visualización de datos en Foros de Moodle

Ignacio Ciruzzi, Lidia López

iciruzzi@yahoo.com.ar, lidia.lopez@fai.uncoma.edu.ar

Facultad de Informática

Universidad Nacional del Comahue, Argentina

## Resumen

Con la masificación del acceso a Internet, los sitios de redes sociales son las páginas web que más datos acumulan, y conforman un ejemplo claro de la necesidad de acceder a la información de una manera diferente. La implementación de técnicas dinámicas, interactivas y visuales, que favorecen la detección de patrones y relaciones aparentemente inexistentes, utilizan la capacidad simbólica de nuestro cerebro que, eventualmente, permitirá la toma de decisiones. El presente artículo pretende utilizar técnicas de visualización de la información para datos multidimensionales enfocados sobre foros asíncronos, entendiendo a éstos como una aplicación de redes sociales. En particular, la presentación de los foros utilizados en la Plataforma de Educación a Distancia de la Universidad Nacional del Comahue apunta a ser el puntapié inicial para trabajos futuros centrados en la aplicación de técnicas de visualización de datos en la evaluación de la construcción de conocimiento y de los procesos de aprendizaje en grupos de trabajo.

## 1. Introducción

Conocer las estructuras de comunicación establecidas entre los alumnos de un curso, permite al docente evaluar los niveles de colaboración dentro del grupo global así como también dentro de los grupos locales. A partir del análisis de las relaciones y de la intensidad de las mismas, es posible detectar actores ais-

lados, subgrupos activos y los diferentes roles que se dan en la estructura de comunicación.

Al entender a los foros como una herramienta de colaboración asíncrona, es posible clasificarla dentro de la categoría de Red Social. De esta forma, las relaciones entre los usuarios a través de su interacción en el espacio provisto, permiten diseñar una red de nodos conectados a partir de sus datos sociológicos.

El caso de estudio desarrollado busca analizar y representar la información de los foros de usuarios de la Plataforma de Educación a Distancia de la Universidad Nacional del Comahue, conocida como PEDCO.

Para poder analizar los datos provistos por PEDCO se realizó una serie de consultas SQL para obtener un conjunto de datos que sea suficientemente representativo. La elección del curso a analizar se realizó de acuerdo a parámetros preestablecidos, como lo son cantidad de actores, cantidad de temas de discusión y cantidad de mensajes intercambiados.

Luego se obtuvieron los registros de relaciones entre los actores por medio de consultas SQL a partir del modelo de datos correspondiente a la base de datos subyacente. A partir de establecer la información de utilidad para generar una representación visual, los datos se transforman y agrupan con el objetivo de reconocer patrones de intercambio que indiquen el comportamiento de los actores. Para ello se lleva adelante el proceso de transformación de

los datos crudos en tablas de datos, más acordes a la estructura de visualización que resulta adecuada para el estudio de redes sociales.

Finalmente, a partir de las tablas de datos, se presenta la estructura visual. Los objetivos principales de ésta son

- Reconocer a los actores principales que más peso tienen en la construcción del conocimiento.
- Cuantificar la participación de los actores en las diferentes temáticas, discriminando la actividad por dentro y por fuera de su grupo de trabajo.
- Establecer el grado de centralidad de los actores de acuerdo al rol que tienen.
- Identificar relaciones activas dentro de los grupos de alumnos previamente determinados.
- Diferenciar el rol de los alumnos de acuerdo a la actividad que sostienen a lo largo del cursado, estableciendo si su actividad es predominantemente creativa o mediadora.

## 2. Fundamentación

La utilización de foros asíncronos para la enseñanza-aprendizaje es una práctica cada vez más común en las instituciones educativas que ofrecen cursos en una modalidad a distancia. El compromiso y participación de los alumnos en las discusiones es vital, ya que permiten un aprendizaje colaborativo y la sociabilización, e incrementan el diálogo constructivo. Los foros de comunicación asíncrona posibilitan implementar el *construccionismo social* en un entorno digitalizado.

El éxito del alumno en el proceso de aprendizaje está estrechamente relacionado con las relaciones que se establezcan entre los pares y el grupo de docentes. Pero a diferencia de lo que sucede con las clases tradicionales, donde

la presencia de los alumnos es un requisito indispensable y los gestos y participación pueden dar al grupo docente una idea aproximada del interés y motivación de los alumnos, en un foro de comunicación asíncrona no es sencillo evaluar conceptualmente el grado de motivación e interés de todos los participantes.

La visualización de los datos generados por la utilización de los foros a través de la implementación de grafos permite analizar las relaciones existentes entre el grupo de alumnos a partir de los datos sociológicos. Varios autores han estudiado las relaciones existentes en un grupo de trabajo [Bav50, Bar54, BE92, HN53, Kra87, Whi63] y crearon las bases para la teoría de Análisis de Redes Sociales (ARS), cuyo rasgo principal es la focalización en la estructura de las relaciones existentes entre los actores sociales (individuos y/o organizaciones), diferenciándose así de otras disciplinas dentro del ámbito social que inciden más en los atributos de los individuos y en su interacción con el entorno más próximo.

La teoría de ARS se ha aplicado a estudios de disciplinas muy variadas como la difusión de enfermedades, difusión de información, ecosistemas cerrados, organización social de animales, mercados económicos mundiales, etc. En los estudios relacionados a los entornos educativos que incluyen situaciones de aprendizaje, la distribución de poder y centralidad suelen ser el foco del estudio [Hay99, MDR<sup>+</sup>]. Conocer las estructuras de comunicación que se dan entre los actores, permite al grupo docente evaluar los niveles de colaboración dentro del grupo global así como también dentro de grupos locales. A partir del análisis de las relaciones y de la intensidad de las mismas, es posible detectar actores aislados, subgrupos activos y los diferentes roles que se dan en el contexto de la estructura de comunicación.

La representación gráfica por medio de grafos es una herramienta clave para analizar redes sociales. Las técnicas ARS junto con las técnicas de visualización de la información

permiten descubrir relaciones y dinámicas que ayuden a la toma de decisiones que afectan dicha dinámica.

Para el análisis de datos se utilizará la aplicación Pajek<sup>1</sup>, una aplicación para el análisis y visualización de grandes redes con miles o millones de nodos. Pajek provee herramientas que permiten el análisis y visualización de muchos tipos de redes de muchas fuentes diferentes: redes de colaboración, moléculas orgánicas, genealogías, redes de Internet, redes de difusión, minería de datos, etc.

### 3. Modelo de datos

Aunque parezca sorprendente, oficialmente no existe un esquema para la estructura de datos subyacente al sistema Moodle<sup>2</sup>. En los foros oficiales de la plataforma se pueden encontrar muchos mensajes de usuarios que reclaman y solicitan la información, y parece ser que nadie se ha tomado el trabajo de estudiar el esquema completo y compartirlo dentro de los límites la comunidad<sup>3</sup>.

Pero, a pesar de que la base de datos contiene más de 200 tablas, los nombres que reciben permiten agrupar algunas tablas de acuerdo a la funcionalidad que representan, por ejemplo, todas las tablas que almacenan la información referida a los foros comienzan con el nombre mdl\_forum\_. Aún así, no existe documentación oficial respecto al uso que se la da a cada uno de los campos de las tablas y queda a criterio del desarrollador su interpretación y uso. Algunos usuarios han colaborado con la comunidad, compartiendo sus conocimientos y diagramas.

Para iniciar el trabajo de campo en la investigación de Moodle como red social, es

<sup>1</sup>Aplicación gratuita desarrollada por Vladimir Batagelj y Andrej Mrvar <http://pajek.imfm.si/doku.php>

<sup>2</sup>La versión de Moodle en producción es la 1.9.2

<sup>3</sup>[http://docs.moodle.org/en/Development:Database\\_schema\\_introduction](http://docs.moodle.org/en/Development:Database_schema_introduction)

necesario analizar la base de datos de manera sistemática. Por medio del código fuente y los datos almacenados mediante el uso diario, es factible realizar un minucioso proceso de ingeniería inversa que permita descubrir y documentar la relación entre las diferentes tablas y campos. De esta forma se ha logrado obtener diagramas de entidad relación (ERD, por sus siglas en inglés) faltantes que permitirán la estructuración de consultas en lenguaje SQL para extraer información para su posterior análisis.

A continuación se presentan en la Figura 1, un ERD correspondiente a tablas específicas, que permitirán trabajar con la base de datos. En este punto es necesario remarcar que la información presentada no está completa.

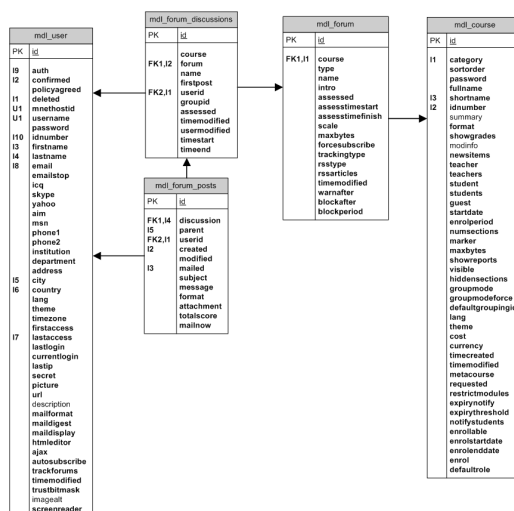


Figura 1: Diagrama entidad relación que muestra la estructura básica de los foros, compuesto por tablas de mensajes, discusiones y foros en relación de los usuarios

### 3.1. PEDCO: Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue

PEDCO es la Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue basada en la plataforma Moodle. En su origen, la plataforma surgió con la meta de complementar el dictado de la carrera de Profesorado en Informática para Enseñanza

Media [FAAdA04].

Para instalación de Moodle se ha destinado un servidor Apache con soporte para PHP y un servidor de bases de datos MySQL.

En este entorno propiamente dicho, las materias a dictar se han organizado en forma de cursos, a los cuales se les fijaron fecha de inicio y de finalización. Los cursos a su vez se organizaron en categorías. Los usuarios de la plataforma se distinguen en tres grupos bien definidos: Administradores, Profesores y Alumnos. El entorno permite que se creen grupos de Profesores y de Alumnos, lo que es una ventaja ya que permite la colaboración entre pares que se traduce en construcción del conocimiento a través de trabajo colaborativo.

El sistema soporta mecanismos de autenticación que permiten reducir al mínimo el trabajo del administrador, manteniendo una alta seguridad. Cada usuario crea su perfil, incluyendo fotos, descripción, etc. De ser necesario, pueden ocultarse las direcciones de correo electrónico. El entorno provee además las herramientas necesarias en la educación a distancia: chat, foro, blog y herramientas de conformación y gestión de grupos de estudio que permiten a los alumnos realizar trabajos grupales y al docente, coordinarlos.

De acuerdo con la definición formal de Red Social de Boyd y Ellison [BE07], Moodle y en particular PEDCO, articula las herramientas necesarias para establecer el contacto y la comunicación entre personas con intereses similares.

El construccionismo básico, planteado como objetivo desde la naturaleza básica de la plataforma Moodle, permite la conexión e interacción de las personas a partir de herramientas dispuestas, y sobre todo de las herramientas de colaboración asíncrona.

## 4. Obtención de datos

### 4.1. Elección de la muestra

En el momento de analizar los diferentes cursos de la plataforma, se han tenido en cuenta algunos requisitos indispensables.

- El curso debe tener un número de personas inscriptas que permita un análisis posterior adecuado. El número no debiera ser demasiado chico ni demasiado grande: un valor adecuado es entre sesenta y ciento cincuenta actores en total.
- La utilización de los foros asíncronos es un requisito para los alumnos; la construcción de conocimientos a partir de la participación de los actores es una necesidad para completar algunas tareas.
- La cantidad de discusiones abiertas por el grupo docente del curso no debe superar a la de los alumnos. Esta restricción filtra de la lista aquellos cursados que utilizan los foros como vía de comunicación unidireccional entre el cuerpo docente y los alumnos.
- La mayoría de las discusiones presentadas en los foros debe tener un mínimo de tres respuestas. De esta forma se eligen aquellos foros en los cuales el conocimiento se construye a través de la interacción de los actores.
- Los alumnos se encuentran agrupados con el objetivo explícito de realizar algunas tareas en forma grupal.

### 4.2. Recolección de datos

Los registros almacenados en la base de datos representan las interacciones asíncronas entre los actores. Diferentes registros almacenan diferentes partes de un mismo foro, algunos guardan la información asociada al inicio de una discusión: usuario, tema, fecha, etc. y otros almacenan las respuestas que ha recibido el mensaje original así como también

las respuestas a las respuestas.

Por otro lado, se pueden encontrar otros registros que permanecen relativamente estáticos durante el curso, algunos permiten conocer los roles asociados a cada actor (alumno, docente, ayudante, etc.) y otros la disposición de los alumnos dentro de grupos de trabajo. Estos registros permiten reconocer y predecir el poder y la centralidad que tendrán los nodos en relación con sus pares.

De acuerdo a los diagramas de entidad relación desarrollados, se presentan las siguientes consultas SQL que permiten obtener y reconstruir esta información, es posible obtener los datos iniciales que luego serán procesados y visualizados.

**Discusiones iniciadas por actor** La primera consulta presentada obtiene la cantidad de discusiones generadas por cada uno de los actores.

```
SELECT p.userid, count(*)
FROM mdl_forum_posts p
  INNER JOIN mdl_forum_discussions d
    ON (p.discussion = d.id)
  INNER JOIN mdl_forum f
    ON (d.forum = f.id)
WHERE f.course = 449 AND
      p.parent = 0 GROUP BY p.userid
```

**Respuestas generales** La segunda consulta presentada permite conocer la actividad de cada uno de los actores en relación a las discusiones ya existentes. Se realiza sobre las mismas tablas involucradas en la proyección anterior.

**Grupos locales** Esta consulta permite conocer la pertenencia de los actores a los grupos de trabajo dentro de los límites del curso seleccionado. De la misma manera que la consulta anterior, se realiza una proyección sobre las tablas `mdl_groups`, `mdl_groups_members`, y `mdl_user`.

**Roles** Los roles de los actores permiten conocer y diferenciar las responsabilidades de los ac-

tores en el contexto de el curso seleccionado.

```
SELECT u.id, ra.roleid
FROM mdl_course c
  LEFT JOIN mdl_context con
    ON c.id = con.instanceid
  LEFT JOIN mdl_role_assignments ra
    ON con.id = ra.contextid
  LEFT JOIN mdl_user u
    ON ra.userid = u.id
WHERE con.contextlevel = 50 AND
      c.id = 449 ORDER BY u.id
```

En esta consulta en particular es necesario aclarar que el campo `contextlevel` de la tabla `mdl_context` tiene como función principal discriminar el tipo de registro almacenado. El valor 50 está reservado para los registros que se corresponden a cursos de la plataforma.

## 5. Representación de datos

Las consultas realizadas sobre la base de datos permiten obtener 5 conjuntos de registros que contienen los datos crudos correspondientes a la interacción entre los actores y el rol formal con el que se desenvuelven.

### 5.1. Estadíos de los datos

Para poder analizar los datos, es necesario someterlos a una transformación que permita la visualización que los describa adecuadamente. En el proceso de transformación se pueden identificar 3 estadíos diferentes ([Lóp05]):

$$\begin{array}{l} \text{Datos Crudos} \xrightarrow{(1)} \text{Tablas de Datos} \xrightarrow{(2)} \\ \text{Estructuras Visuales} \xrightarrow{(3)} \text{Vistas} \end{array}$$

#### Datos crudos

Los Datos Crudos representan la información con el formato original. Son los datos fuente a partir de los cuales se desea comenzar a trabajar: no tienen ningún tipo de tratamiento y representan la información del mundo real.

#### Tablas de datos

A partir de una *Transformación de los*

*Datos* (1), los Datos Crudos son convertidos en Tablas de Datos que son, en general, extensiones de los datos para incluir metadatos y establecer relaciones de manera tal que se pueda obtener información que pueda ser visualizada.

### Estructuras Visuales

La Estructura Visual es la representación gráfica de la información, que debe diseñarse para poder explotar la capacidad humana en percepción y debe permitir una adecuada manipulación interactiva. Los *Mapeos Visuales* (2) permiten establecer una relación entre las Tablas de Datos y las Estructuras Visuales, codificando la información por medio de las propiedades gráficas de la herramienta.

### Vistas

La creación de Vistas por medio de *Transformaciones Visuales* (3) permite crear visualizaciones más específicas de las Estructuras Visuales a través de una especificación de parámetros gráficos como posición, escalado y recorte.

#### 5.1.1. Transformación de datos

A partir de las consultas se han obtenido datos correspondientes a las diferentes dimensiones de los actores, se ha diseñado una tabla de datos que permite resumir la información toda. Cada una de las filas de la tabla corresponde a un actor y cada columna corresponde a una de las dimensiones estudiadas.

Para proteger la confidencialidad de los actores se ha codificado los usuarios con una cadena alfanumérica compuesta por una letra y algunos números. Las letras corresponden a la inicial de los roles de los actores en el contexto del curso actual (A: alumno, D: docente), y los números identifican unívocamente a cada agente.

En la tabla se presentan 4 dimensiones independientes y una quinta que no es una dimensión en sí misma sino que depende de los val-

ores numéricos asignados a otras. Estas dimensiones son:

- **Discusiones creadas:** representa a la cantidad de hilos de discusión abiertos por el actor en cualquiera de los foros que componen el curso.
- **Respuestas dadas:** es la cantidad de respuestas que el actor suscribió a temas de discusión ya definidos.
- **Grupo:** es el grupo de trabajo al cual pertenece el actor.
- **Rol:** es el rol que tiene el actor dentro del curso. Las categorías detectadas para este curso son Docente y Alumno.
- **Mensajes enviados:** la cantidad de mensajes que el actor ha generado. Es la suma de los mensajes que inician un hilo de discusión (dimensiones creadas) y los mensajes en respuesta a mensajes publicados con anterioridad (respuestas dadas).

La dimensión *respuestas dadas*, se ha descompuesto en un nivel más de detalle para determinar las relaciones de los actores. Un mensaje de respuesta contiene información del mensaje en sí mismo y del mensaje original que motivó la respuesta. Esta relación ha sido tomada como tal y permite reconocer un vínculo entre dos actores, en ella se representa la cantidad de mensajes de respuesta encontrados entre dos actores; donde cada fila de la tabla representa una relación unidireccional entre dos actores.

## 6. Estructuras visuales

Los grafos son la estructura ideal para la representación de redes sociales. De esta forma se pretende poner el foco de estudio en las relaciones existentes entre los actores involucrados y no específicamente sobre las dimensiones presentadas en ellos.

Todas las visualizaciones presentadas utilizan algoritmos de resortes embebidos. Pajek

sugiere dos algoritmos diferentes: Kamada-Kawai [KK89] y Fruchterman-Reingold [FR91]. El algoritmo Kamada-Kawai produce gráficos más claros y además posibilita agrupar las visualizaciones por grupos de acción, lo que permite detectar con más facilidad los subgrupos existentes.

Además, se presentan las relaciones entre los actores con una flecha coloreada en tonalidades de gris. Cuando más fuerte es la relación más oscura será dibujada; la relación más fuerte es de color negro y las más débiles son de una tonalidad de gris cercana al blanco.

El grupo de alumnos queda conformado por ciento veinte actores y la densidad del grafo es baja teniendo en cuenta que el valor máximo posible es 1: 0,0238194. Este dato en particular es bastante significativo ya que deja entrever que un gran número de actores no ha tenido una participación constante y sus aportes han sido casuales.

En una primera visualización de las relaciones entre los actores se detectan algunas características generales del grupo. Se puede reconocer la centralidad del grupo docente por sobre el resto de los actores, que está directamente relacionado a la importancia del rol. En la Figura 2 se ha reducido un poco el ruido del grafo original eliminando aquella información que no resulta relevante. Se han eliminado los bucles, se han eliminado aquellas relaciones conformadas por un solo mensaje entre dos actores, y finalmente, se han eliminado aquellos nodos que quedaron aislados luego de eliminar las relaciones casuales. Para mejorar la visualización, se han coloreado los nodos de acuerdo al grupo de trabajo en el contexto del curso.

Además, se aprecia con más fuerza la centralidad de los docentes en cada uno de los grupos. El grupo blanco tiene como nodo central al docente D15, el grupo gris oscuro al docente D13 y el grupo negro al docente D3. Los nodos gris claro no pertenecen a ningún grupo y se puede apreciar que están dispersos entre los

demás actores.

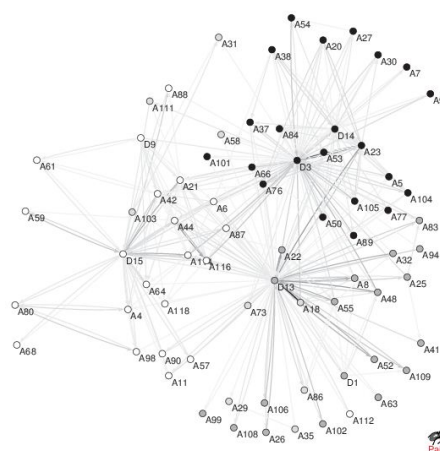


Figura 2: Grafo de relaciones del curso depurado: se eliminaron bucles y relaciones casuales. También se han coloreado los grupos de trabajo

La centralidad es muy importante en el grupo docente. En la Figura 3 se puede visualizar claramente el rol de los docentes en cada uno de los grupos. También es posible apreciar que algunos nodos, a pesar de figurar en una posición central de acuerdo a los algoritmos de resortes, el grado de centralidad que presentan es bajo (A5, A4, A11, A87, etc).

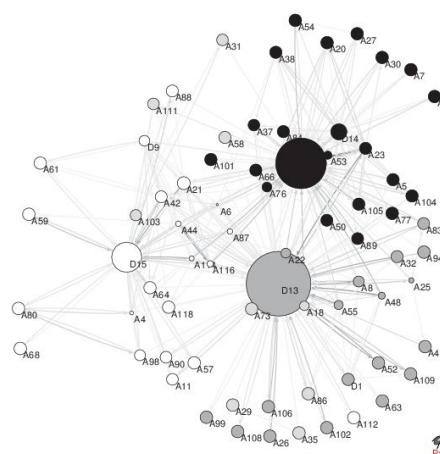


Figura 3: Centralidad de los actores: el tamaño es relativo al grado de centralidad

Los grados de entrada y salida permiten entender la real participación de los actores en las discusiones. Es lógico pensar que la participación de los actores es bidireccional, ya que es

una condición necesaria para la construcción de conocimientos a través del consenso.

## 7. Resultados

Más allá de los grupos de alumnos que se han formado para la realización de los trabajos concernientes al cursado, es necesario analizar la existencia de patrones de relaciones asociados al intercambio de mensajes. El primer problema que surge es la gran diferencia de grado que existe entre los docentes y los alumnos. En cada uno de los grupos de alumnos que se han conformado, el docente tiene un rol destacado, la mayoría de las discusiones presentadas tiene como actor más importante a un docente.

Con el fin de encontrar los subgrupos de alumnos de acuerdo a las relaciones establecidas entre ellos, se ha eliminado el cluster de docentes así como también todos aquellos nodos que quedaron aislados, es decir, aquellos actores que sólo se comunicaron con el grupo docente.

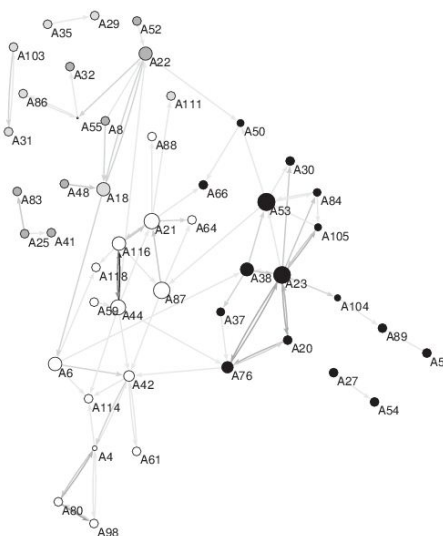


Figura 4: Grupos de alumnos sin intermediación docente

La Figura 4 muestra los mismos 4 subgrupos de la Figura 2. Se puede diferenciar claramente a los dos grupos que más información han intercambiado: el grupo blanco y el grupo negro.

Adicionalmente, la figura presenta el tamaño de los nodos relativo al grado de centralidad de cada uno.

Es interesante notar que el grupo negro ha sido el más cohesivo, la participación dentro de los límites del grupo ha sido mayor respecto de los demás grupos. La excepción a esto es la relación entre los alumnos A27 y A54, que se han relacionado principalmente con el grupo docente y, al eliminar a éstos de la visualización, se evidencia sólo una participación aislada. La centralidad del grupo tiene su punto máximo en los alumnos A23 y A53, y en menor medida para A76 y A38. Estos cuatro alumnos centralizan la actividad grupal y tienen un rol destacado como nexo entre los demás alumnos del grupo. Con respecto a las conexiones intergrupales, sólo A50, A53 y A76 se han puesto en contacto con miembros de otros grupos, lo que destaca aún más la cohesión.

En el grupo blanco se destacan A21, A116, A87 y A44 como agentes con un alto grado de centralidad con respecto al grupo general, pero al analizar su rol dentro del subgrupo, se puede ver que el agente A6 (que tiene un grado de centralidad respetable) no se comunica con los 4 actores antes mencionados. Sin embargo sí lo hace con alumnos que no están en su grupo.

En el grupo gris oscuro se destaca A22, pero al igual que ocurrió con A6, su grado de centralidad está dado por las relaciones con miembros de otros grupos y no tanto con los miembros de su propio grupo de trabajo. A22 se comunica con A50 (grupo negro), A116 (grupo blanco) y con A18 (grupo gris). Los alumnos A83, A41 y A25 no participan con el resto del grupo, sólo intercambian mensajes entre ellos y los docentes.

Un caso particular en esta red de agentes y relaciones es el alumno A18, que no pertenece a ningún grupo y tampoco al grupo docente. Sin embargo, cumple un papel importante en la comunicación entre el grupo blanco y el



gris oscuro. Su comunicación con los agentes A22 y A48 y A6, pertenecientes a dos grupos diferentes, establecen un nexo entre ambos. Al analizar las diferencias entre los grados de entrada y los de salida, se puede especificar en gran medida el tipo de participación de los alumnos. Los alumnos A8, A52, A25, A27, A5 y A35 sólo tienen un valor significativo en el grado de salida, el grado de entrada es nulo. Esto significa que sólo se han relacionado con los demás alumnos a través de respuestas. Al contrario, los alumnos A54, A89, A29, A30, A32, A88, A111, A66, A83 y A114 sólo han recibido respuestas a sus mensajes y no han respondido a ninguna de las consultas de sus compañeros.

Una diferenciación más respecto de participación de los alumnos en el curso es la cantidad de discusiones iniciadas en los foros. En la Figura 5 se presentan los nodos con un tamaño relativo a dicha característica.

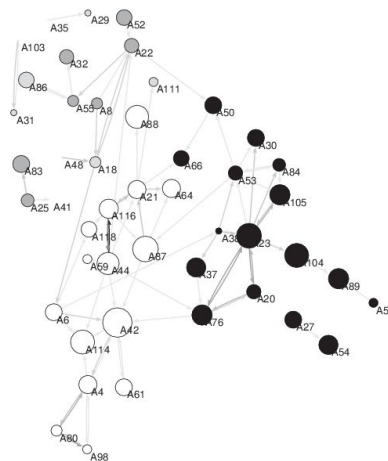


Figura 5: Centralidad del grupo de alumnos

Una vez más se puede hipotetizar e inferir sobre el tipo de participación de los alumnos en el contexto del curso. Los alumnos A103, A35, A48 y A41 no han propuesto discusiones y su participación general ha sido motivada por otras discusiones. Además, se puede destacar la participación de algunos alumnos que, no sólo han tenido altos grados de centralidad, entrada y salida, sino que también han propuesto temas de debate e incentivado la construc-

ción de conocimientos. Es necesario destacar a los alumnos A23, A4, A76, A67, A42 y A114.

## 8. Trabajos futuros

La primera conclusión general se relaciona directamente a la necesidad de sistematización del análisis de los foros asíncronos. Teniendo en cuenta que el presente trabajo pretende brindar al grupo docente algunas herramientas básicas para medir y cuantificar la participación de los alumnos en el contexto de un curso de estudio, es menester sentar las bases mínimas para reproducir la transformación de los datos crudos y las estructuras visuales para ser utilizadas de manera rutinaria.

La transformación de datos y la estructura visual correspondiente a un curso en particular que se ha seleccionado a partir de algunos requisitos predeterminados. Los requisitos previos se han fijado con el objetivo de lograr una representación visual rica en opciones y líneas de análisis, la reproducción de Vistas a partir de la transformación de la Estructura Visual posibilita identificar las relaciones activas entre los alumnos y reconocer el peso de cada uno en la construcción del conocimiento.

Sería deseable entonces lograr reproducir el proceso de generación de las Estructuras Visuales de manera sistemática para posibilitar que grupo docente tenga más herramientas en el momento de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje proveyendo información respecto a la comunicación del grupo de alumnos, nivel de participación y otras características estructurales de la interacción que se da en el medio.

Idealmente, el desarrollo de un producto de software interactivo que encapsule los procesos de transformación de Datos Crudos en Tablas de Datos y genere automáticamente las Estructuras Visuales podría ser el instrumento definitivo para la correcta utilización de los foros

asíncronos en el dictado de clases semipresenciales o a distancia.

## Referencias

- [Bar54] J.A. Barnes. *Class and committees in a Norwegian island parish, Human Relations*. 1954.
- [Bav50] Alex Bavelas. Communication patterns in task-oriented groups. *Journal of The Acoustical Society of America*, 22, 1950.
- [BE92] S. P. Borgatti and M. G. Everett. Notions of positions in social network analysis. *Sociological Methodology*, pages 1–35, 1992.
- [BE07] Danah Boyd and Nicole Ellison. Social network sites: Definition, history, and scholarship. *JCMC*, 13 (1), 2007.
- [FAdA04] Carina Fracchia and Ana Alonso de Armiño. PEDCO (Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue). *Congreso Argentino de Cs. de la Computación*, 2004.
- [FR91] Thomas M. J. Fruchterman and Edward M. Reingold. Graph Drawing by Force-directed Placement. *Software—Practice and Experience*, 21(11):1129–1164, November 1991.
- [Hay99] C. Haythornthwaite. Network structures among computer-supported distance learners: Multiple relations, multiple media, and time. Philadelphia, PA, January 1999. Paper presented at the Association of Library and Information Science Education Conference.
- [HN53] Frank Harary and Robert Z. Norman. *Graph theory as a mathematical model in social science*. 1953.
- [KK89] T. Kamada and S. Kawai. An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31(1):7–15, April 1989.
- [Kra87] David Krackhardt. Cognitive social structures. *Social Networks*, 9:109–134, 1987.
- [Lóp05] Lidia Marina López. Visualización multidimensional de datos multivaluados. Master’s thesis, Universidad Nacional del Sur, 2005.
- [MDR<sup>+</sup>] A. Martínez, Y. Dimitriadis, B. Rubia, E. Gómez, I. Garrachón, and J. A. Marcos. Studying social aspects of computer-supported collaboration with a mixed evaluation approach.
- [Whi63] Harrison Colyar White. *An anatomy of kinship*. Prentice-Hall, 1963.