

# Using Social Network Analysis for the Study and Determination of Social Capital among Young Panamanians.

Humberto R. Álvarez A., PhD<sup>1</sup>, Francisco Marín, B.Sc.<sup>1</sup>, Nuvia Martez de Miranda, PhD.<sup>1</sup>, and Danilo Toro, M.Sc.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, [humberto.alvarez@utp.ac.pa](mailto:humberto.alvarez@utp.ac.pa), [francisco.marin2@utp.ac.pa](mailto:francisco.marin2@utp.ac.pa), [nuvia.martez@utp.ac.pa](mailto:nuvia.martez@utp.ac.pa), [daniilo.toro1@utp.ac.pa](mailto:daniilo.toro1@utp.ac.pa)

*Abstract— This document presents the results of a project that used Social Network Analysis (SNA) with the objective of analyzing communication patterns among young college students in Panama. The research study used mathematical and engineering tools to demonstrate that use measures such as centrality and betweenness allows the definition of social capital and leadership characteristics in homogeneous group of young college students.*

*Keywords— Social Network Analysis, social capital, youth, leadership.*

**Digital Object Identifier (DOI):** <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2015.1.1.114>

**ISBN:** 13 978-0-9822896-8-6

**ISSN:** 2414-6668

**13<sup>th</sup> LACCEI Annual International Conference:** “Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing?”  
July 29-31, 2015, Santo Domingo, Dominican Republic      **ISBN:** 13 978-0-9822896-8-6      **ISSN:** 2414-6668  
**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2015.1.1.114>

# Uso de Análisis de Redes Sociales para el estudio y determinación de Capital Social entre jóvenes panameños.

Humberto R. Álvarez A., Ph.D.<sup>1,2</sup>, Francisco Marín, B. Sc.<sup>1</sup>, Nuvia Martez de Miranda, Ph. D.<sup>1,2</sup>, y Danilo Toro, M. Sc.<sup>1</sup>

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, <sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Industrial, <sup>2</sup>Centro de Investigación Eléctrica, Mecánica y de la Industria, [humberto.alvarez@utp.ac.pa](mailto:humberto.alvarez@utp.ac.pa), [francisco.marin2@utp.ac.pa](mailto:francisco.marin2@utp.ac.pa), [nuvia.martez@utp.ac.pa](mailto:nuvia.martez@utp.ac.pa), [danilo.toro1@utp.ac.pa](mailto:danilo.toro1@utp.ac.pa)

**Resumen**– Este documento presenta los resultados de un proyecto cuyo objetivo principal fue el utilizar el Análisis de Redes Sociales (ARS) a fin de analizar las características de comunicación entre jóvenes universitarios panameños con el objetivo de descubrir patrones de liderazgo y capital social. El estudio demostró la posibilidad de utilizar técnicas matemáticas y de ingeniería en el análisis de medidas tales como centralización e intermediación. Lo que facilita la determinación del capital social en grupos homogéneos de jóvenes.

**Palabras claves**- Análisis de Redes Sociales, capital social, juventud, liderazgo.

**Abstract**– This document presents the results of a project that used Social Network Analysis (SNA) with the objective of analyzing communication patterns among young college students in Panama.. The research study used mathematical and engineering tools to demonstrate that use measures such as centrality and betweenness allows the definition of social capital and leadership characteristics in homogeneous group of young college students.

**Keywords**— Social Network Analysis, social capital, youth, leadership.

## I. INTRODUCCIÓN

Las desigualdades que se dan en nuestra sociedad, pareciera que son causales de los problemas de desarrollo existentes, en especial si se toma en cuenta que la juventud actual no cuenta con los elementos suficientes en su cultura y formación para ser parte integral de ese desarrollo.

El poder analizar la manera como se comunican los jóvenes y poder determinar las características de capital social existentes, permitirá planificar posibles acciones sociales dirigidas a formar líderes jóvenes con capacidad de influenciar positivamente en su círculo o red social.

Dentro de las preguntas que motivan esta investigación están:

¿Cómo son nuestros jóvenes?

¿Cómo se comunican y que factores utilizan para crear sus grupos sociales?

¿Cómo es su participación en el desarrollo?

Este proyecto tiene como objetivo principal el analizar las redes sociales formadas por jóvenes universitarios panameños y hacer un análisis, a través de la metodología conocida como Análisis de Redes Sociales (ARS), de las características homófilas y de intermediación en la comunicación y capital social de estos jóvenes.

En la investigación bibliográfica realizada no se encontró información acerca de estudios realizados localmente utilizando el ARS como herramienta, así como tampoco estudios de comunicación entre jóvenes utilizando esta herramienta.

El principal beneficio de este estudio radica en poder conocer de primera mano, a través de herramientas cuantitativas robustas, las estructuras que rigen la relación social entre jóvenes universitarios y sus elementos características de manera que se pueda aprovechar esta estructura para definir el capital social entre jóvenes líderes y así poder desarrollar políticas, programas y acciones debidamente orientadas con eficiencia y efectividad.

## II. ANÁLISIS DE REDES SOCIALES Y CAPITAL SOCIAL

### A. Aspectos teóricos del Análisis de Redes Sociales

El ARS es el análisis cuantitativo de las características existentes en una red social aplicando teoría de grafos. Estas características son medidas más por el tipo de relaciones que por los individuos que las promueven y permiten analizar aspectos como la fuerza de la comunicación y la intermediación entre los miembros de la red. Esto permite, a su vez, poder determinar el poder del capital social existente en la red y como este permítela intermediación a través de elementos o subgrupos no directamente conectados.

El Análisis de Redes Sociales (ARS) es una rama de las matemáticas aplicadas a las ciencias sociales que tiene como objetivo el análisis de organizaciones, enfocado en los tipos de relaciones más que en los individuos [1]. Es un enfoque para analizar personas y organizaciones donde el aspecto principal son las relaciones existentes entre personas o grupos.

Aunque el ARS permite el análisis deductivo de diferentes teorías sociales [2], en este trabajo se hace énfasis en dos de ellas: capital social e influencia social. En el primer caso, el capital social se puede ver con el valor agregado que gana la red con la presencia de dicho capital. En el caso de influencia social, se analizarán como actores líderes pueden influenciar las actitudes y acciones de otros.

Dekker [3] define cuatro objetivos principales para el ARS:

- Visualizar las comunicaciones y relaciones entre personas y grupos por medio de diagramas o grafos.

- Estudiar los factores que influyen las relaciones y estudiar la correlación entre estas relaciones.
- Generar implicaciones acerca de la data relacional, incluyendo los cuellos de botellas donde se acumula la información canalizada a través de personas o grupos.
- Hacer recomendaciones que permitan mejorar la comunicación y relaciones entre los diferentes miembros de la red.

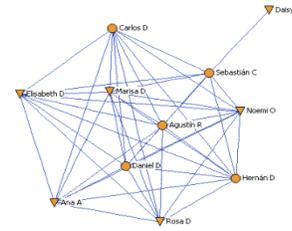


Fig. 1 Ejemplo de Red Social

[http:// analisisredes.naya.org.ar/htm/img/Redes%20sociales%20y%20salud\\_image002.gif](http:// analisisredes.naya.org.ar/htm/img/Redes%20sociales%20y%20salud_image002.gif)

El ARS, como herramienta social cuantitativa, fue propulsado por Alba [4] quien en su trabajo seminal definió el ARS como la aplicación de teoría de grafos para representar relaciones sociales. El ARS es una herramienta multidisciplinaria de conocimiento y análisis, que incluye áreas de matemática, estadística, sociología, ciencias organizacionales, entre otras [5]. Es campo de rápido crecimiento, tanto en las ciencias sociales, como en las ciencias duras y sus aplicaciones están creciendo cada año, encontrándose en la web muchos ejemplos y documentación sobre proyectos.

La mayoría de autores que trabaja el tema de las redes sociales está de acuerdo en definir una red [6] como un conjunto de relaciones. Las redes sociales son estructuras sociales compuestas de grupos de personas, las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones, tales como amistad, parentesco, intereses comunes o que comparten conocimientos. Las redes sociales resultan determinantes como fuentes de acceso a la información, insumos, infraestructura e instituciones requeridas para implementar la innovación [7].

Una red social [1] consiste de una colección de nodos (personas, organizaciones o grupos) A; B; C... unidas por una colección de arcos L(A; B) que generalizan la idea de una unión o eslabón de A a B. El conjunto de arcos incorpora un conjunto de atributos así como diferentes conceptos de distancia entre los nodos. Cada conjunto de arcos puede estar vacío (indicando que no hay enlace) o puede tener la forma:

$$L(A;B) = \{p_1, p_2, \dots, [\delta_1 : d_1, \dots, [\delta_n : d_n]\} \quad (1)$$

En este caso las  $p_i$  son los predicados, que puedes ser básicos y atributos. Los predicados básicos indican el tipo de relación entre A y B, mientras que los atributos corresponden al tipo y valor de los mismos para cada enlace. Por otro lado, los conjuntos  $[\delta_i : d_i]$ , indican el operador y la distancia entre los puntos A y B, donde el operador indica el tipo y característica de distancia o sea, si es fuerte o débil o si es física o no, y la distancia entre A y B en términos del operador.

El ARS utiliza dos tipos de herramientas para representar la información acerca de los patrones de enlaces entre actores sociales: gráficas y matrices relacionales.

Las gráficas o sociogramas, consisten de puntos (o nodos) y ejes que representan los lazos o relaciones entre actores, tal y como se muestran en la figura 1. Son grafos dirigidos si se muestra la dirección de la relación, de lo contrario se conocen como no dirigidos.

Por otro lado, las matrices relacionales o de adyacencia presentan las relaciones de los diferentes actores, en base a una variable binaria  $x_{ij}$  tal que:

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{si no hay relación} \\ 1, & \text{si la relación existe} \end{cases} \quad (2)$$

Los atributos pueden ser cuantitativamente definidos. Por ejemplo, Borgatti [5] define algunos atributos, entre ellos:

- Intensidad de la relación
- Capacidad informativa del lazo
- Volúmenes de flujo o tráfico a través del lazo
- Distancias entre nodos
- Probabilidades de pasar información
- Frecuencia de interacción

Por otro lado, los operadores de distancia pueden, entre otros, ser la orientación de la relación (simétrica o asimétrica), tipo de conexión, etc. Adicionalmente, la longitud del camino entre dos puntos A y B es el número de enlaces que existe entre dichos puntos, mientras que la distancia es la longitud del camino más corto.

En las redes sociales, la difusión de ideas, conocimientos e información es un proceso de diseminación determinado por una serie de factores, que a su vez definen los predicados y operadores de distancia. Entre estos factores se encuentran (Monge y Hartwich, 2008):

- *Cohesión*: A mayor densidad de vínculos dentro de un grupo o subgrupo, mayor la influencia y la similitud esperable entre sus miembros (Mergel y otros, 2007).
- *Equivalencia Estructural*: la competencia entre personas de estatus similar (i.e., entre personas con grupos de referencia y posición estructural semejantes) es la fuerza motriz de la diseminación
- *Rango*: Los vínculos débiles y heterófilos son fundamentales durante la difusión temprana de nuevas ideas y comportamientos, debido a que ellos proveen acceso a otras partes de la red que de otra forma se hallarían desconectadas, así como vínculos a fuentes externas y no redundantes de información. Los vínculos débiles tienen la función de servir de puentes entre actores que de otra manera están desconectados. Tales puentes usualmente son adoptadores tempraneros de las diferentes acciones e innovaciones sociales. Además, la ventaja posicional que estos intermediarios poseen constituye su capital social.

- *Popularidad*: Los miembros prominentes y bien conectados (i.e., aquellos con alta centralidad), que son usualmente líderes de opinión, generalmente adoptan pronto aquellas actividades que son consistentes con las normas grupales y se resisten a adoptar aquellas acciones que no encajan con las mismas. Al contrario, los miembros marginales de la red se ven menos afectados por los juicios del resto, por lo que con mayor probabilidad se les halla entre los primeros en adoptar las actividades no congruentes con los valores y normas grupales.
- *Proximidad Espacial*: La difusión entre actores físicamente próximos supone que los miembros de la red están distribuidos de tal forma en el espacio social que su cercanía física se corresponde con su cercanía relacional. Por lo tanto, sería de esperar que sus actitudes y conductas sean muy parecidas.

Existen variables estructurales que describen el comportamiento de una red social. Estas variables estructurales describen aspectos como centralidad y cercanía, entre otras. A continuación una breve explicación de cada una de ellas [2].

- *Grado de Centralidad*: se define como el número de conexiones inmediatas que tiene un determinado nodo en la red, sin considerar la dirección y el valor o fuerza de la conexión. Se puede decir que este valor mide el nivel de actividad o participación de un determinado actor dentro de la red social. Sea  $C_D(i)$  el grado de centralidad para un actor  $i$  en una red de  $n$  nodos y  $x_{ij}$  la existencia de una conexión entre el actor  $i$  y el actor  $j$  tomada de la matriz de relaciones explicada anteriormente (ver ecuación 2), entonces:

$$C_D(i) = \sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum_{j=1}^n x_{ji} \quad (3)$$

En el caso del Grado de Centralidad Normalizado, esto es, en función del tamaño de la red:

$$\overline{C_D}(i) = \frac{C_D(i)}{n-1} \quad (4)$$

- *Grado de Centralidad desde y hacia el actor i*: en el caso de que se considere la dirección de la relación, se tienen entonces dos medidas de centralidad:

Grado de entrada de  $i$  (indegree centrality):

$$C_I(i) = \sum_{j=1}^n x_{ji} \quad (5)$$

Grado de Salida de  $i$  (Outdegree Centrality):

$$C_O(i) = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad (6)$$

- *Intermediación*: Aunque el grado de centralidad pueda ser la manera más intuitiva de conocer la centralidad de una red social, no es necesariamente la medida de mayor robustez ya que no considera el resto de la red. El Grado de Intermediación considera la localización dentro de la red y no solamente las relaciones existentes. Mide que tan seguido un nodo dado está conectando (de intermediario) entre dos nodos dados, calculando cuantas veces un actor está en el camino más corto entre otros dos actores. Sea  $C_B(k)$  el grado de centralidad del nodo  $k$ ,  $g_{ijk}$  el número de conexiones entre los actores  $i$  y  $j$  que pasan por el nodo  $k$ , y  $g_{ij}$  el número de conexiones entre los nodos  $i$  y  $j$ :

$$C_B(k) = \sum_{\text{en el número de enlaces entre } i \text{ y } j} \frac{g_{ijk}}{g_{ij}} \quad (7)$$

Para el caso del Grado de Intermediación Normalizado:

$$\overline{C_B}(k) = \frac{C_B(k)}{\frac{(n-1)(n-2)}{2}} \quad (8)$$

- *Grado de Cercanía*: mide el grado de dependencia existente por un nodo para transmitir información a otros nodos. Un actor con bastantes nodos conectados es bastante independiente ya que puede alcanzar a otros sin depender de intermediarios. Igualmente, Prell [2] afirma que el Grado de Cercanía puede verse como un indicador de la capacidad de un actor determinado para influenciar en la red y obtener información de diferentes nodos. Esta medida es función de la cantidad de cercanía de los arcos existentes entre un actor dado y otros actores de la red. Sea  $C_C(i)$  el grado de cercanía para un actor  $i$ , y  $d_{ij}$  la distancia conectando el actor  $i$  al actor  $j$ ,

$$C_C(i) = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (9)$$

El Grado de Cercanía Normalizado será:

$$\overline{C_C}(i) = \frac{n-1}{C_C(i)} \quad (10)$$

- *Densidad de la red*: La densidad de la red, o densidad global, es la proporción de vínculos en una red en relación con el total de vínculos posibles (redes escasas versus densas). Sean  $d_i$  la densidad de una red con respecto a un actor  $i$ ,  $n$  el número de nodos conectados al nodo  $i$  y  $L$  la cantidad de enlaces entre los nodos,

$$d = \frac{2L}{n(n-1)} \quad (11)$$

Finalmente, las medidas de estructurales antes mencionadas son calculadas en base a matrices de relación binarias cuadradas, por lo que hay que garantizar esto al

momento de construir las relaciones bipartitas en una red social.

### B. Capital Social y Liderazgo

El Dr. Bernardo Kliksberg [8], en su obra “Primero la gente” presenta el hecho de que las desigualdades traen pobreza a través de lo que él llama los “circuitos perversos”, donde los diferentes tipos de desigualdad interactúan reforzándose una a las otras. El mismo autor afirma que a pesar de que la juventud actual tiene la capacidad de aceptar cambios por su “flexibilidad, plasticidad y ansias de participar en innovaciones, se les toma como “una etapa transitoria de la existencia, que no merecería mayores análisis diferenciados, ni políticas específicas (p. 180).”

El mismo Kliksberg [8], afirma que el desarrollo no está asociado exclusivamente con los indicadores macroeconómicos típicos. Existen factores adicionales que pesan en el desempeño de los países en términos de progreso económico, tecnológico y de sustentabilidad del desarrollo. Estos factores están integrados dentro del capital humano y comprenden los niveles de salud, educación y el capital social. Este último tiene, según los autores, por lo menos cuatro dimensiones: el clima de confianza en las relaciones interpersonales, la capacidad de asociatividad o sinérgica, la conciencia cívica y los valores éticos predominantes en la sociedad, los cuales son decisivos en su futuro.

En cada sociedad, la gente define el grado de avance y desarrollo mediante sus valores, capacidades y conductas. Es posible afirmar [9], cómo diversos componentes del tejido social básico de una sociedad, inciden silenciosamente en las posibilidades de crecimiento y desarrollo. Esos componentes invisibles han sido denominados ‘capital social’, un término amplio que recoge, no solo a organizaciones, sino también a los valores y actitudes grupales e individuales y que al igual que la equidad debe estar presente simultáneamente para lograr que el proceso de desarrollo sea sostenible, viable y más integral, ya que en los sistemas sociales ningún elemento logra el desarrollo de manera aislada.

El concepto de capital social (humano) se refiere al hecho de que los seres humanos sean los medios y factores esenciales para el desarrollo social y crecimiento económico [10]. Este capital social tiene la más alta relevancia para el desarrollo y la democracia ya que incide en el crecimiento económico, la gobernabilidad democrática, la calidad de los servicios públicos, salud, educación y por lo tanto ayuda a cortar el círculo vicioso de la pobreza. Es así que la creación de ese capital social en la juventud puede verse como una alternativa para canalizar potencialidades juveniles por la vinculación social y la creación de líderes que puedan jugar un rol valioso en el desarrollo social.

El capital social [6] es considerado la variable que mide la colaboración social entre los diferentes grupos de un colectivo humano, y el uso individual de las oportunidades surgidas a partir de ello, a partir de tres fuentes principales: la confianza

mutua, las normas efectivas y las redes sociales. Las diferentes formas de capital social son creadas y soportadas asumiendo que los actores tejen redes de relaciones sociales si es de su interés, y que continúan con éstas sólo si redundan continuamente en beneficios para ellos.

Para diferentes autores [7] autores el capital social está constituido por los lazos interpersonales que puede activar un individuo en una red recíproca. Las personas mejor conectadas en una estructura social obtienen mayores beneficios personales, esto implica suponer que las personas exitosas lo son porque de una u otra forma se encuentran mejor posicionadas dentro de una estructura de intercambio social.

Un individuo tiene un alto capital social cuando tiene una red de relaciones útiles que le confiere la capacidad de obtener ventajas y beneficios. Esta ubicación egocéntrica en la red le permitirá ejercer influencia y liderazgo dentro de los integrantes del grupo social, por lo que un alto nivel de capital social representa, a su vez, una capacidad de liderazgo presente.

### III. METODOLOGÍA

La investigación fue una investigación de campo donde se aplicaron métodos cualitativos de recolección y análisis de datos, combinados con metodologías cuantitativas basadas en teorías de grafos y análisis de redes sociales así como en análisis estadísticos que permitieron medir características de las redes.

Se plantearon diferentes hipótesis que permitieron hacer un análisis de las características estructurales de las redes y a la vez comparar las características de la red con las de los individuos bajo estudio.

H1. Al obtener los indicadores de densidad, grado de centralidad y grado de intermediación de la red de los salones de clases, se logra cuantificar el capital social propio de cada red.

H2. Utilizando el Análisis de Redes Sociales se identifican patrones de liderazgo en los individuos que conforman la red (salones de clases)

H3. Existe un vínculo entre el tipo de relación que los individuos de la red tienen y la frecuencia de veces en que se comunican

H4. Existe un vínculo entre el tipo de relación que los miembros de la red tienen y el medio que utilizan para comunicarse entre ellos.

H5. Existe un vínculo entre la frecuencia de veces que se comunican los individuos y el medio que utilizan mayormente para comunicarse.

H6. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y el tipo de relación que existe entre ellos y los miembros del grupo

H7. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y su área de residencia.

H8. Existe un vínculo entre las personas consideradas como

líderes y su edad.

H9. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y el sexo los mismos.

A fin de lograr los objetivos propuestos se trabajó en cuatro etapas dentro del proyecto, las cuales conllevaron las siguientes actividades del:

- Definición de aspectos contextuales del estudio [12, 13]
  - o Definición de las características representativas, dentro del contexto local de aspectos específicos que permitan definir las variables de reticularidad: densidad de red, cliques o subgrupos, constricción de la red e individual y capital social, además de las características homófilas y de intermediación a medir.
- Etapa exploratoria: Desarrollo y calibración del modelo de ARS:
  - o Generar las hipótesis específicas de trabajo, basadas en las relaciones homófilas y de intermediación definidas en la etapa anterior [13].
  - o Generar un modelo piloto de ARS a partir de una muestra piloto a un grupo de estudiantes seleccionados en una universidad local, que permitió validar las variables seleccionadas y calibrar el modelo. En esta etapa de desarrollaron y validaron los instrumentos para levantar la información.
- Etapa de confirmación: Aplicación del modelo.
  - o Selección de una muestra representativa de estudiantes de al menos cuatro universidades locales a la que se les aplicaron los instrumentos desarrollados y validados en la etapa anterior.
  - o Seleccionar una muestra piloto de jóvenes no universitarios como grupo de control y validación.
  - o Generación de las matrices de relaciones y medición de las mismas a través del ARS
  - o Recopilación de parámetros y estadísticos relacionados.
- Etapa de análisis e inferencias:
  - o Análisis de la información demográfica, descriptiva e inferencial de la red.
    - Dentro de los análisis a efectuar estarán análisis descriptivos y pruebas de medias para análisis inferencial. Adicionalmente se condujeron pruebas específicas de redes tales como cálculo de variables estructurales, densidad y tipo de enlace, entre otros.
    - Prueba de las diferentes hipótesis relacionadas.
    - Generación de conclusiones y recomendaciones.

La información se recopiló a través de encuestas y entrevistas. Se utilizaron dos tipos de encuestas. En la primera etapa se aplicó una encuesta que permitió definir el tipo, características y frecuencia de la comunicación entre los jóvenes. Una vez determinadas las relaciones y características estructurales de la red, se aplicó la encuesta de liderazgo desarrollada por Ávila de Encío [14] para confirmar los hallazgos. Finalmente, el modelo fue construido y analizado

utilizando el software UCINET de Analytic Technologies, y para la confección de los gráficos se utilizó el software libre GEPHI. Estos softwares son utilizados en su gran mayoría en los estudios encontrados ya que permite no solo hacer el análisis gráfico, sino el estadístico sin tener que cambiar de plataforma.

#### IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A fin de alcanzar los objetivos planteados, se seleccionó una muestra de cuatro salones de diferentes carreras dictadas en dos facultades de una universidad pública panameña, todos ellos en la sede central de la Ciudad de Panamá.

De acuerdo al análisis realizado, tres de los cuatro salones seleccionados para la prueba piloto presentaron una densidad de red moderada (40.9%, 45.7% y 54.3%), el salón restante presentó una densidad de red alta (63,7%). Es posible ver que con excepción de un salón de clases, los otros presentan densidades medias, lo que indica que la cohesión en el aula no es relativamente baja, lo que parece indicar la existencia de grupos separados entre estudiantes. El gráfico en la figura 2 muestra en mayor detalle los subgrupos formados en cada salón, además de los individuos con mayor centralidad e intermediación en cada grupo.

Es posible apreciar que en los diferentes salones de clases hay hasta cuatro subgrupos, lo que indica una baja densidad en la red. Por otro lado, se puede apreciar que existen por lo menos tres intermediarios en cada aula, que debieran permitir la comunicación entre los grupos [2, 15].

Una vez medidos los valores de centralidad, intermediación y cercanía de los diferentes actores en cada aula de clases, se les aplicó el Cuestionario de Liderazgo desarrollado por Ávila de Encío [14]. De acuerdo a este cuestionario, valores de 41 puntos o más denotan la presencia de un potencial líder: tiene dotes de mando, está seguro de sus propias conclusiones, tiene capacidad de iniciativa e influencia en el resto de sus compañeros.

Como se puede ver en la tabla I, con excepción de uno de los actores, todos los demás presentan puntajes mayores o iguales que 41, lo que valida el hecho de que las medidas estructurales de centralidad son indicadores de influencia de los actores en los miembros con lazos comunes y además de entes de enlace entre otros miembros y subgrupos de la red.

TABLA I  
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE LIDERAZGO [16]

Aula 1 Actores seleccionados	Puntaje prueba liderazgo	Edad	Sexo
9	38	22	F
31	51	22	F
29	42	24	F
16	37	20	M
3	48	21	M
Aula 1 Actores seleccionados	Puntaje prueba liderazgo	Edad	Sexo

5	44	19	F
31	43	21	F
2	46	19	F
13	41	19	F
15	39	20	F
<b>Aula 1</b>	<b>Puntaje prueba liderazgo</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>
<b>Actores seleccionados</b>			
13	47	22	M
3	48	21	M
2	56	21	F
16	49	21	M
<b>Aula 1</b>	<b>Puntaje prueba liderazgo</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>
<b>Actores seleccionados</b>			
6	52	21	M
4	35	20	F
18	52	21	F
13	48	21	M

Adicionalmente, se probaron otras hipótesis, entre ellas parece que existe relación entre el lugar de residencia y el sexo y los patrones de liderazgo. En este último caso, pareciera que el sexo femenino presenta mayores características de liderazgo y capital social que los actores de sexo masculino.

La tabla II muestra en mayor detalle las hipótesis aceptadas, no aceptadas y en el caso de la hipótesis 8, no se puede llegar a una conclusión.

TABLA II  
RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE LAS HIPÓTESIS [16]

	Valoración
H1. Al obtener los indicadores de densidad, grado de centralidad y grado de intermediación de la red de los salones de clases, se logra cuantificar el capital social propio de cada red.	Se acepta
H2. Utilizando el Análisis de Redes Sociales se identifican patrones de liderazgo en los individuos que conforman la red (salones de clases)	Se acepta
H3. Existe un vínculo entre el tipo de relación que los individuos de la red tienen y la frecuencia de veces en que se comunican	No se acepta
H4. Existe un vínculo entre el tipo de relación que los miembros de la red tienen y el medio que utilizan para comunicarse entre ellos.	No se acepta
H5. Existe un vínculo entre la frecuencia de veces que se comunican los individuos y el medio que utilizan mayormente para comunicarse.	No se acepta
H6. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y el tipo de relación que existe entre ellos y los miembros del grupo	No se acepta
H7. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y su área de residencia.	Se acepta
H8. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y su edad.	No hay suficiente información
H9. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y el sexo los mismos.	Se acepta

## V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Tal y como se ha podido ver a lo largo de este trabajo, el Análisis de Redes Sociales es una herramienta que permite, de manera directa, analizar las estructuras de las relaciones existentes entre los componentes de una red de actores.

En base a los indicadores de intermediación y grado de cercanía de cada una de las redes estudiadas, fueron seleccionados actores con alta puntuación en los indicadores mencionados. A estos actores se les aplicó un instrumento para validar la capacidad de liderazgo, obteniendo puntajes equivalentes a individuos con características de líderes y puntajes muy cercanos a individuos con dichas características. Se puede concluir que se puede utilizar el Análisis de Redes Sociales para identificar patrones de liderazgo en individuos que conforman la red.

Se pudo comprobar que no existen vínculos entre la relación de los individuos de la red y frecuencia con que se comunican, tipo de relación y medio de comunicación y frecuencia de comunicación y medio utilizado para comunicarse. Los valores obtenidos de estos indicadores son específicos para cada red.

Con relación al vínculo existente entre actores líderes y los miembros de cada red, es posible concluir que existe un tipo de relación predominante entre los actores, en este caso “compañeros de clase”.

Cabe señalar que existe la posibilidad que dicho vínculo puede cambiar dependiendo de la naturaleza de los grupos, en este caso, por tratarse de redes sociales formadas en la universidad, el vínculo de tipo compañero de clase es el valor esperado. Se puede dar el caso que al buscar este tipo de relación, por ejemplo, en redes sociales formadas por estudiantes de nivel secundario o redes conformadas por residentes de una barriada, el vínculo mayoritario entre líderes y miembros de la red sea el de amistad. Sin embargo, estas observaciones deberán ser comprobadas en la siguiente etapa de esta investigación.

Como trabajo futuro, toca ahora aplicar los instrumentos desarrollados en otros grupos de estudiantes de otras universidades y de ser posible, de nivel secundario a fin de poder determinar patrones de liderazgo entre ellos. Se tratará de llegar a grupos de jóvenes bajo riesgo social a fin de analizar sus patrones de comunicación y poder hacer propuestas de acciones dirigidas a la mejora de las condiciones de estos jóvenes, utilizando a aquellos líderes como facilitadores y motivadores.

## AGRADECIMIENTO

Este documento es resultado del proyecto IDS 11-30 **Desigualdad y capital social en la juventud panameña: análisis y modelado** financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República de Panamá dentro del programa CONVOCATORIA PÚBLICA DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIAS SOCIALES (IDS) 2011.

## REFERENCIAS

- [1] A. Dekker, "Social Network Analysis in military headquarters using CAVALIER", en. Information Visualisation 2001. Australian Symposium on Information Visualisation, Eades, P. and Pattison, T., Eds CRPIT. 9. Sydney, Australia, ACS, 2001.
- [2] C. Prell, Cristina *Social Network Analysis; history, theory and methodology*, SAGE Publications, California, 2012.
- [3] A. Dekker, "A Category-Theoretic Approach to Social Network Analysis", *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, vol. 61 <http://www.elsevier.nl/locate/entcs/volume61.html>, 2001
- [4] R. Alba, Richard "A graph-theoretic definition of a sociometric clique", *Journal of Mathematical Sociology* Vol. 3, pp 113-126, 1973.
- [5] S. Borgatti, *Basic principles of Social Network Analysis*, [www.analytictech.com/networks](http://www.analytictech.com/networks), 2003
- [6] M. Grossetti, ¿Qué es una relación social? Un conjunto de mediaciones diádicas, *REDES - Revista hispana para el análisis de redes sociales*, Vol.16, No. 2, Junio 2009, <http://revista-redes.rediris.es>, 2009.
- [7] J. Durston, "Construyendo Capital Social Comunitario," *Revista de la Cepal*, no. 69, pp. 104-118, 1999.
- [8] M. Monge Pérez, y F. Hartwich. "Análisis de Redes Sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola", *REDES - Revista hispana para el análisis de redes sociales*, Vol.14, No. 2, Junio 2008, <http://revista-redes.rediris.es>, 2008
- [9] A. Sen, Amartya y B. Kliskberg *Primero la gente. Una mirada desde la ética del desarrollo a los principales problemas del mundo globalizado*, Deusto, Barcelona, España, 2008.
- [10] "Informe Nacional de Desarrollo Humano Panamá 2004 - De la Invisibilidad al Protagonismo: la voz de la juventud. Resumen Ejecutivo, Panamá", Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2004
- [11] I. Šlaus, y G. Jacobs "Human capital and sustainability", *Sustainability*, no. 3, 97-154, 2011.
- [12] A. Velásquez y L. R. Marín, "El valor agregado de las Redes Sociales: Propuesta metodológica para el análisis de capital social", *REDES - Revista hispana para el análisis de redes sociales*, Vol.13, #no. , Diciembre, <http://revista-redes.rediris.es>, 2007.
- [13] I. Mergel, A. Huertas y J. van Stelle *How do networkers network?* PNG Working paper no. PNG07-005, Harvard University, 2007.
- [14] C. Ávila de Encío, *Cuestionario de Liderazgo*, [mimosa.pntic.mec.es/.../Cuestionario\\_liderazgo.doc](http://mimosa.pntic.mec.es/.../Cuestionario_liderazgo.doc), 2010.
- [15] E. Villalonga-Olives, I. Kawachi "The measurement of social capital", *Gaceta Sanitaria*, V. 1, No. 29, pp. 62-64, 2015.
- [16] F. Marín, H. Álvarez. *Desarrollo y validación de un modelo de análisis de redes sociales para el estudio de desigualdad y capital social en la juventud panameña*, Universidad Tecnológica de Panamá, Tesis de grado no publicada, 2012

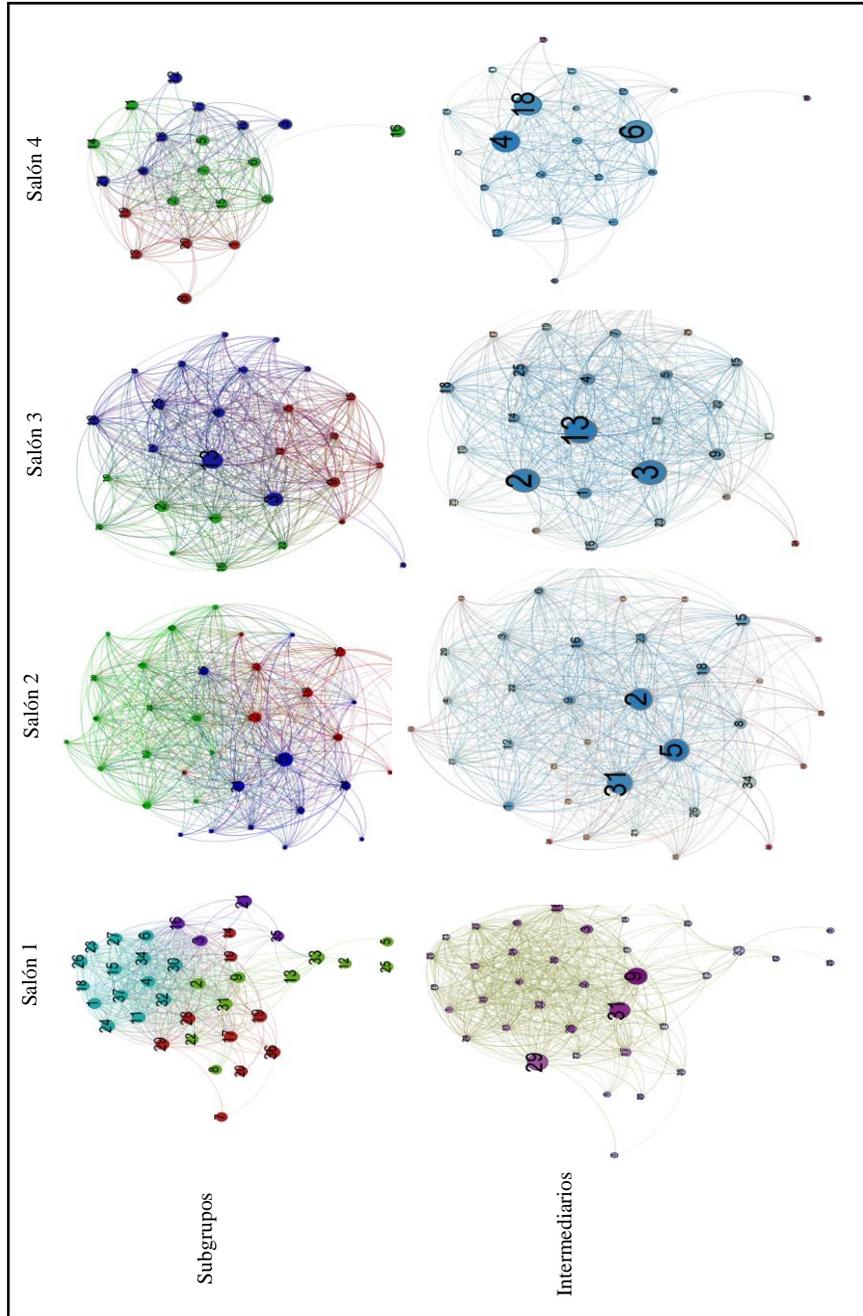


Fig. 2 Conformación de las redes