

TALLER DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES



Contenido



Humberto R. Álvarez A., Ph. D.

<http://humberto-r-alvarez-a.webs.com>

<http://senacyt11-30.webs.com>



Justificación

- Dados los niveles de información de los que normalmente disponemos, definir y mostrar la influencia de los diferentes individuos en una red es sencillamente imposible.
- Un analista sea este sociólogo, economista o psicólogo social, el analista debe, partiendo de los datos de una red social, formular una hipótesis de comportamiento y motivación de los agentes y de la red en su conjunto.
- Para eso lo primero es obtener toda la información disponible sobre la red. Esta información no es homogénea, así que el primer paso es su separación en distintas categorías y periodos temporales.



Objetivos

- El **análisis de redes sociales** es una metodología que busca, mediante la aplicación de modelos extraídos de la Teoría de redes sociales predecir el comportamiento de una red social y/o aproximar las estrategias de los nodos que la componen.
- El objetivo principal de este taller es el de presentar los conceptos básicos, técnicas de análisis y algunas herramientas, que permitan conocer y analizar la estructura de una red social, sea esta virtual o física.
- Se espera que los participantes:
 - Conozcan los conceptos fundamentales del ARS
 - Puedan utilizar herramientas computacionales para el ARS
 - Entender los diferentes indicadores individuales y de red utilizados en el ARS.

Metodología

- La metodología del taller, aunque magistral en algunos aspectos, buscará la discusión y análisis de ejemplos y vivencias de los participantes.
- Lecturas conceptuales y ejemplos de casos.
- Solución de ejemplos y casos prácticos.
- Se hará uso de aplicaciones computacionales como Excel y UCINET para el análisis de los datos.

Contenido

- Bienvenida
- Conceptos básicos (2 horas)
- Algunas aplicaciones locales (1 hora)
- Manejando la data (1 hora)
- Representación gráfica de la red: UCINET (1 hora)
- Entendiendo los indicadores de red (4 horas)
 - Indicadores individuales
 - Indicadores grupales
 - Indicadores egocéntricos}
 - Gráficos bipartitas
- Análisis cuantitativo (4 horas)
- Visualización (4 horas)
- Proyecto práctico (4 horas)



Referencias

- Borgatti, S.P., Everett, M.G. y Freeman, L.C. (2002) *UCINET for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Hanneman, R. y M. (2005) *Introduction to social network methods*, Riverside, CA: University of California, Riverside (publicado en digital en <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>)
- Jackson, M. (2008) *Social and Economic Networks*, University of Princeton Press, U. S. A.
- McCoullough, I. (2013) *Social Network Analysis with Applications*, John Wiley & Sons, Estados Unidos.
- Prell, C. (2012) *Social Network Analysis; history, theory and methodology*, SAGE Publications, California.
- Wasserman, S. y K. Faust (1994) *Social Network Analysis, Methods and Applications*, Cambridge University Press, Estados Unidos.
- Se proporcionará otra bibliografía cuando sea necesario.



TALLER DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

1. Algunos conceptos básicos

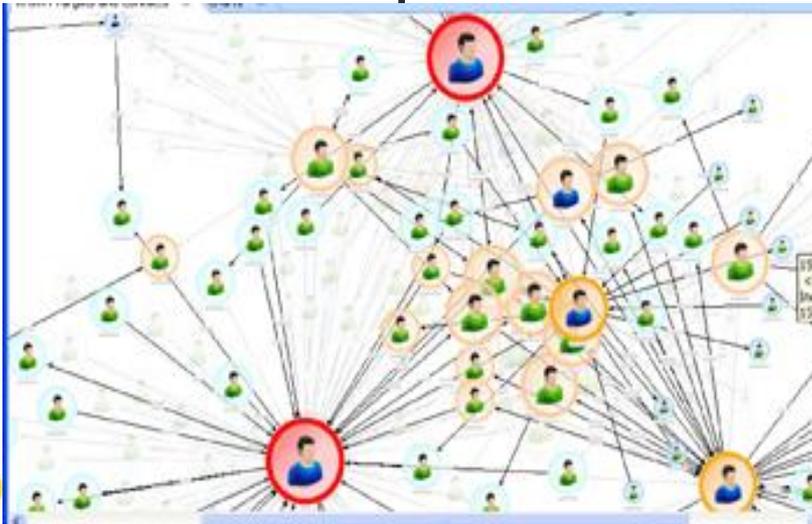
Humberto R. Álvarez A., Ph. D.

<http://humberto-r-alvarez-a.webs.com>

<http://senacyt11-30.webs.com>

¿Qué es una Red Social?

- Una red social consiste de
 - Un conjunto de lazos diádicos, todos del mismo tipo compuesto de:
 - una colección de nodos (personas, organizaciones o grupos) ...
 - unidas por una colección de arcos que incorpora un conjunto de atributos así como diferentes conceptos de distancia entre los nodos (Dekker 2001).
- Un arco es un episodio de una relación social



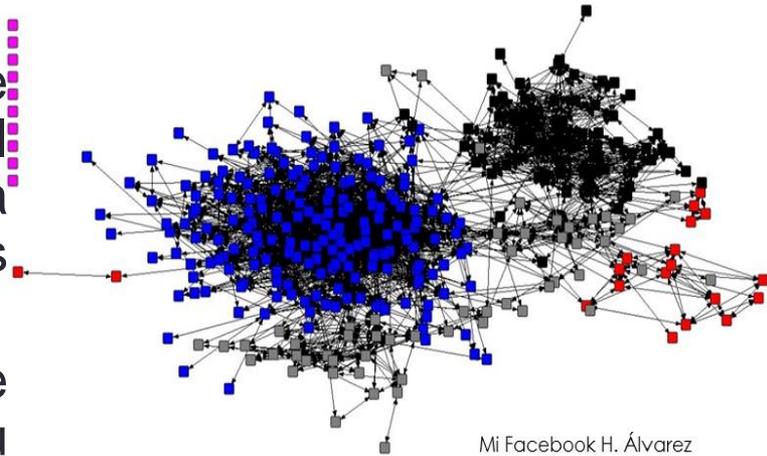
<http://www.army-technology.com/features/feature123872/feature123872-3.html>

Tipo de relaciones

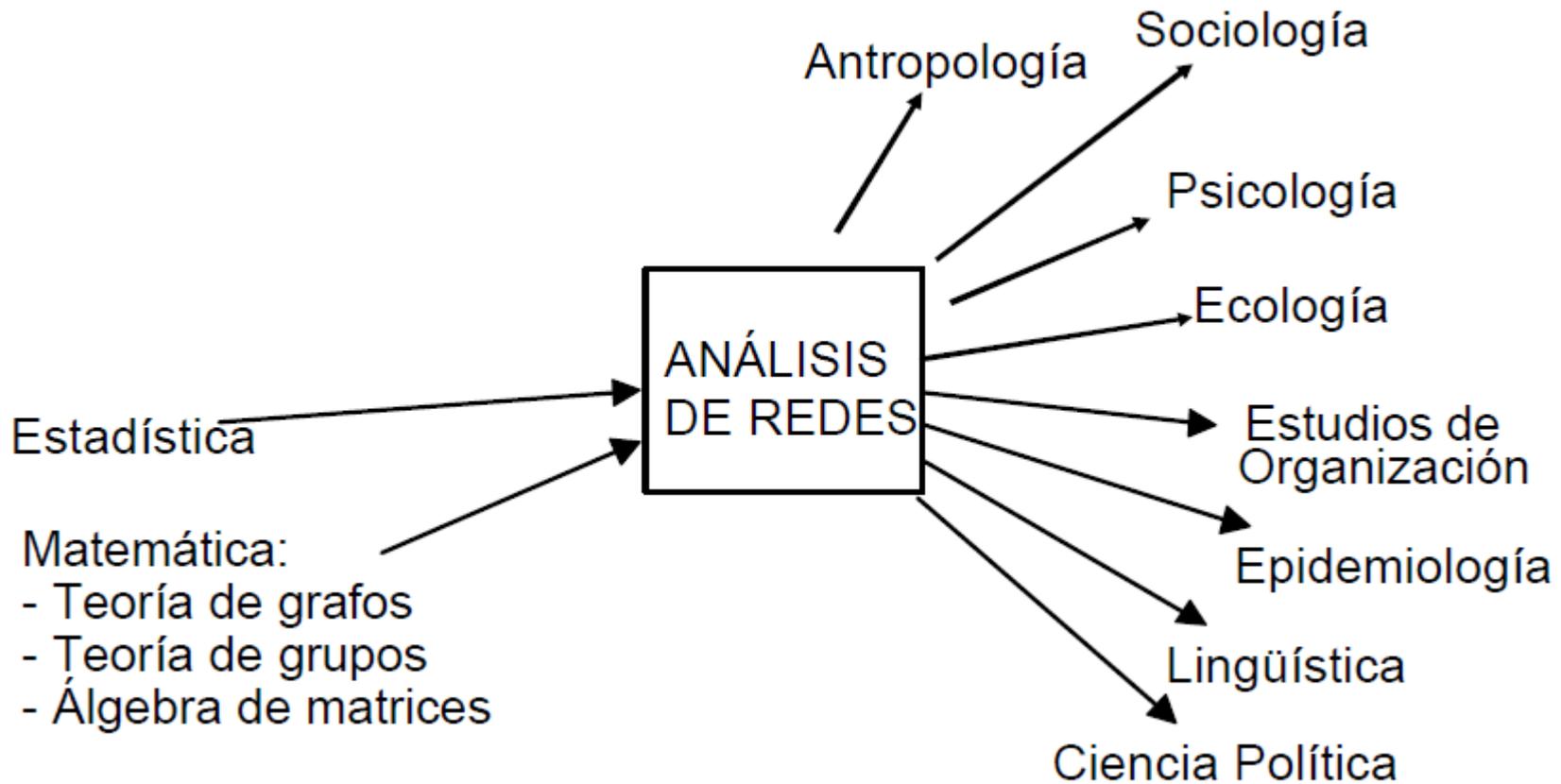
- Parentesco
 - Madre de, esposa de
- Otros roles
 - Jefa de, profesor de
 - Amigo de
- Cognitivo-perceptual
 - Conoce
 - Sabe a quiénes conocen
- De negocios
 - Socio
 - Trabaja en
 - Compra en
- Afectivo
 - Le gusta, confía ...
- Interacciones
 - Da consejo, habla con, compite con
 - Relaciones sexuales, se droga con
- Afiliaciones
 - Pertenece a los mismos clubes
 - Está cerca físicamente
- Sociológicas
 - Dónde viven
 - Idioma
 - Política
- Epidemiología
 - Quién contagia
 - Cómo contagia
- Ecología
 - Tipo de contaminación
 - Quién contamina

¿Qué es el Análisis Sociales de Redes Sociales?

- Nace a principios del siglo XX con trabajos de sicología, antropología y sociología.
- En 1967, el psicólogo estadounidense Stanley Milgram introduce el concepto “del problema del mundo pequeño ” y prueba su teoría y aparece la idea de los 6 grados de separación.
- Como herramienta social cuantitativa, fue propulsado por Alba (1973) quien en su trabajo seminal lo definió como la aplicación de teoría de grafos para representar relaciones sociales
- Tiene como objetivo el análisis de organizaciones, enfocado en los tipos de relaciones más que en los individuos (Dekker, 2001).



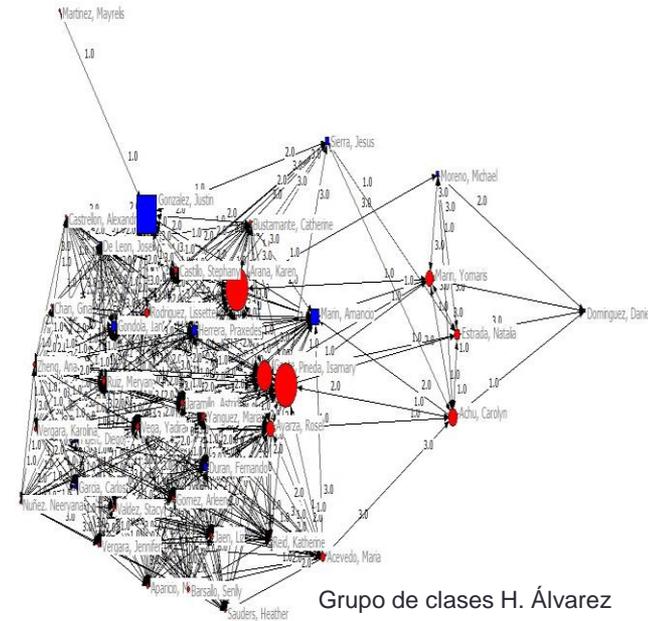
Campos del conocimiento académico



Objetivos del ARS

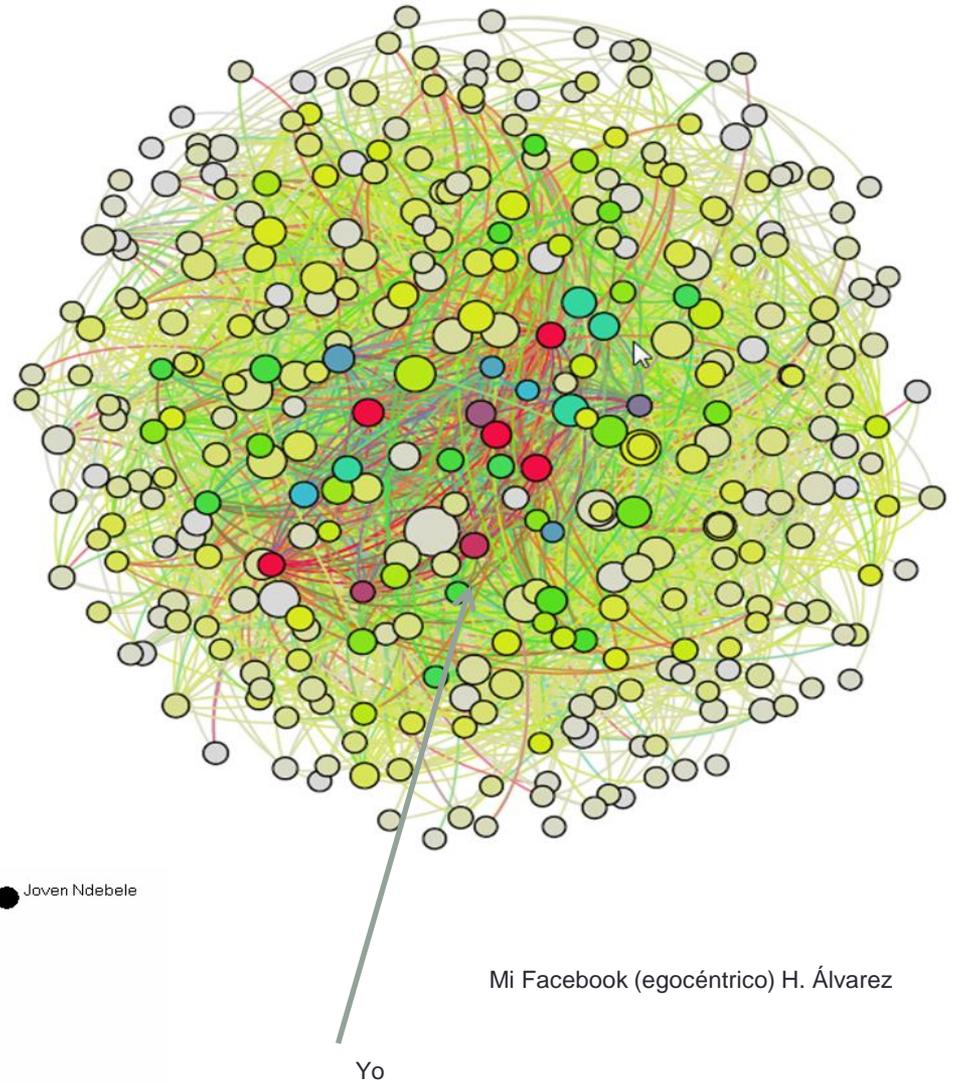
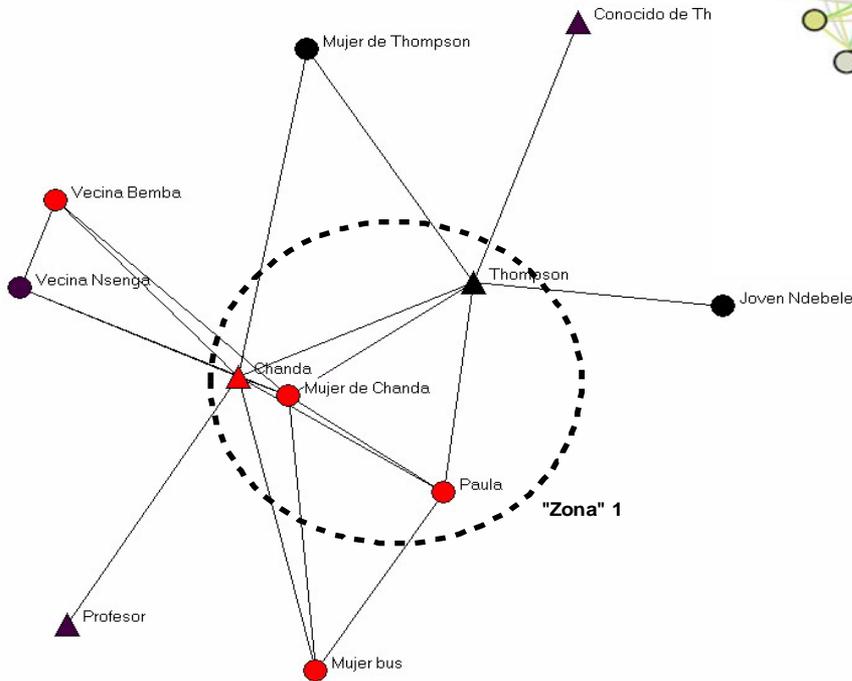
Dekker (2001a) define cuatro objetivos principales :

- Visualizar las comunicaciones y relaciones entre personas y grupos por medio de diagramas o grafos.
- Estudiar los factores que influyen en 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.



Red Egocéntrica

Están
centradas en
uno o más
individuos

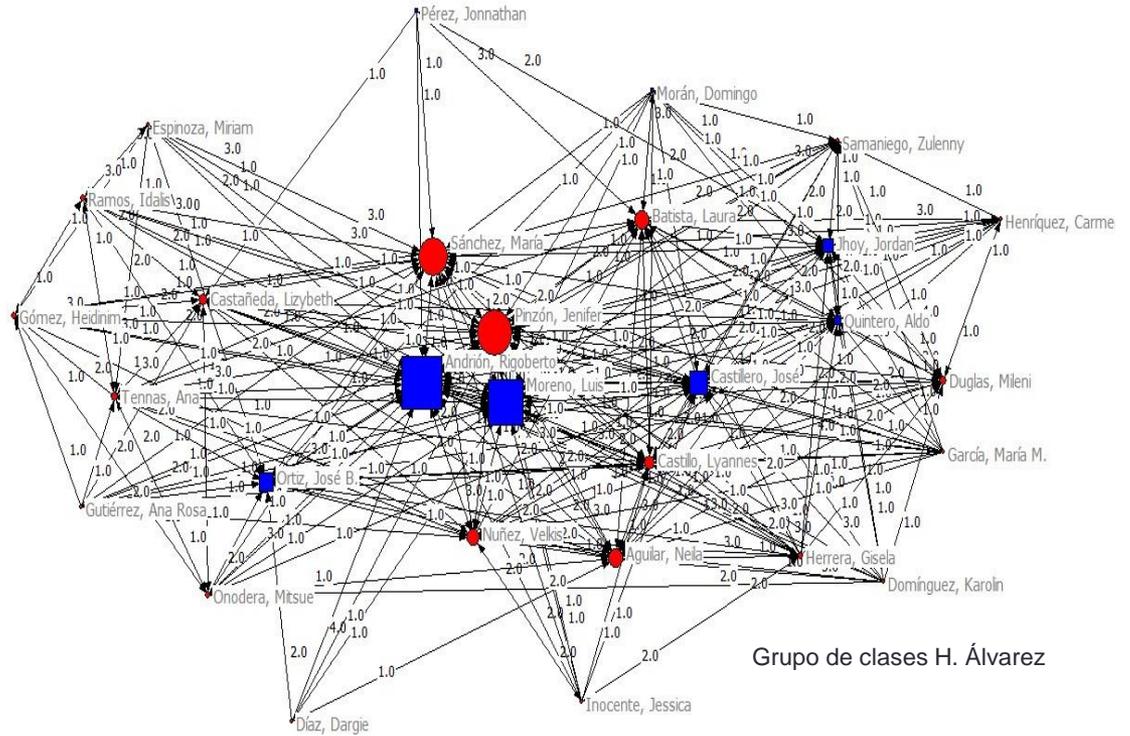
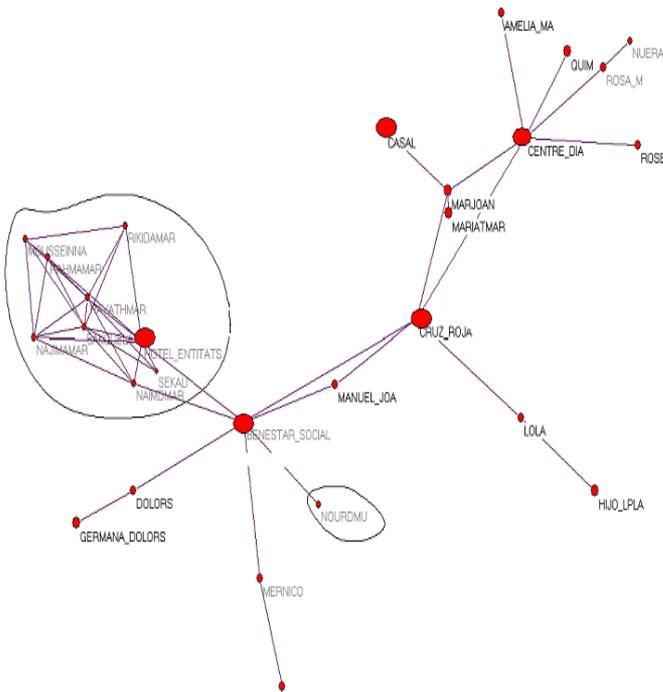


Mi Facebook (egocéntrico) H. Álvarez

Yo

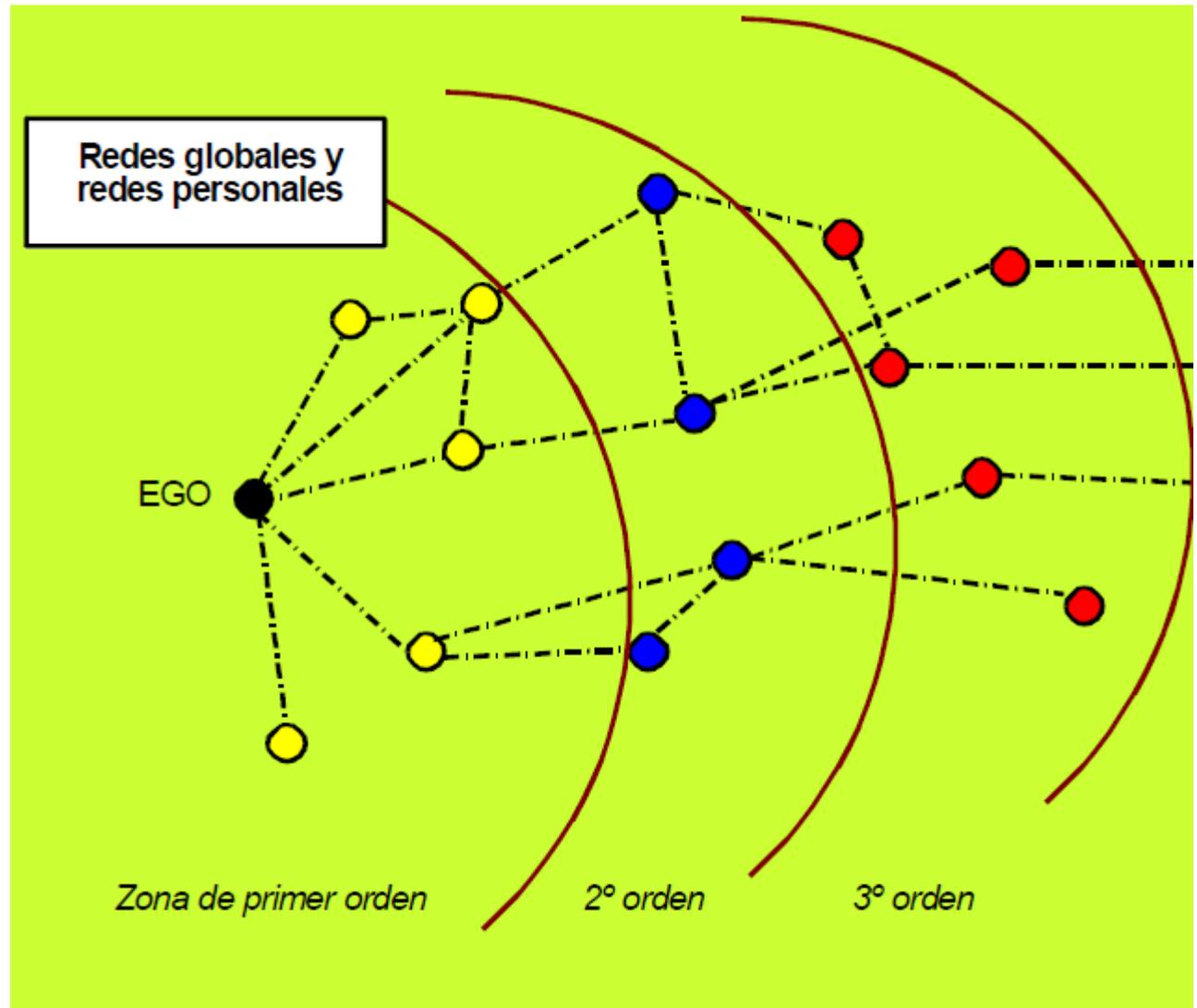
Combinada

Están centradas en ambos



Grupo de clases H. Álvarez

Niveles de análisis



Estructura de Datos

Variables
(atributos)

	Edad	Sexo	Nivel de estudios	Ingresos
1001				
1002				
1003				
1004				
1005				
...				

Casos
(individuos)

Nombre _____

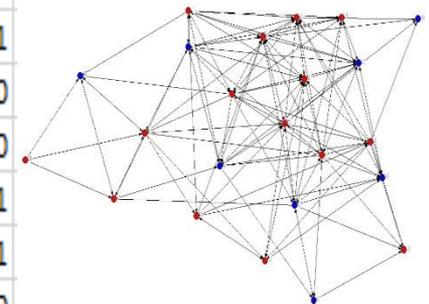
Nombre	Marque con quien tiene relación personal	Tipo de relación				Medio de comunicación (mayoritaria)					Frecuencia			
		Amistad	Académica	Profesional	Otra	Personal	Chat	Correo	Celular	Otro	Más de una vez al día	Una vez al día	Dos a tres veces por semana	Menos de una vez por semana
ADAMES, ANA														
AGUILAR, ANALIZ														
AGUILAR, KAREN														
ANDRADE, KAREN														
ARIZA, ANGELIN														
BERROA, JENNIFER														
BONILLA, ILKA														
CASTILLO, EVA														

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

A:

	A	B	C	D	AA	AB	AC	AD
A	0	1	0	1	1	0	0	1
B	0	0	1	0	0	0	1	0
C	0	0	0	1	1	1	0	0
D	0	0	0	0	1	1	1	1
AA	1	1	1	0	0	1	0	1
AB	0	1	1	1	1	0	0	0
AC	0	1	1	0	1	0	0	1
AD	0	1	1	1	0	0	1	0

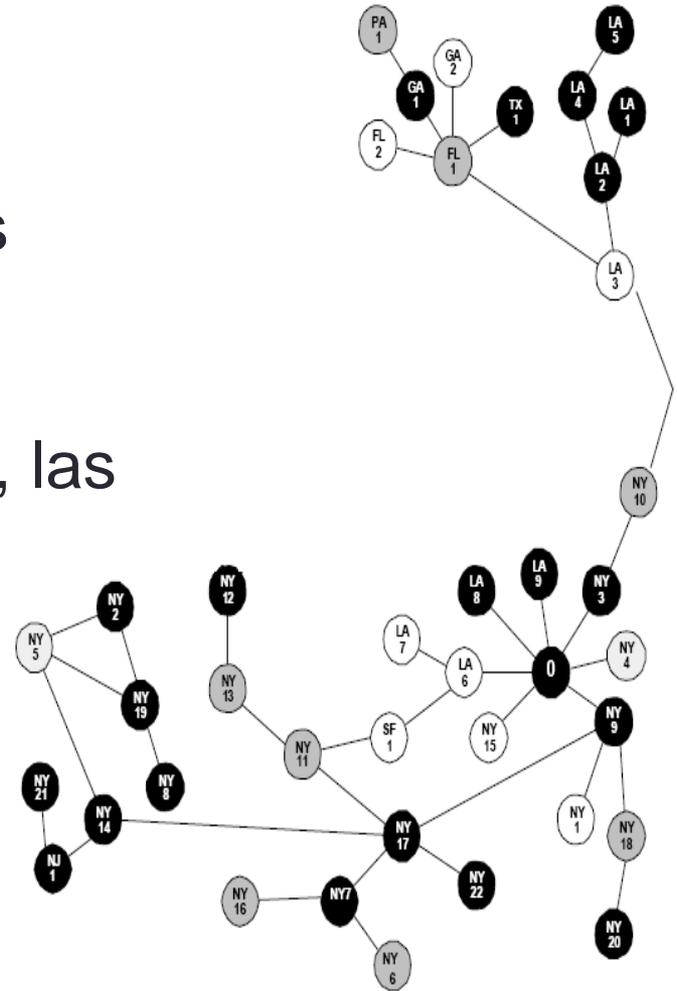
De:



Perspectiva de una red

Relaciones vs Atributos:

- Las características individuales pueden ser comparadas
- Las personas influyen en otras, las ideas y los materiales fluyen
- Es posible predecir una acción y/o comportamiento



Perspectiva de redes

- Estructura vs. Contenido
 - No se trata solamente de los elementos de un sistema, sino de la forma en la que se colocan todos juntos
 - no-reduccionista, holística, sistémica
- Emergencia vs. Diseño
 - grupos (e.g., comunidades vs. departamentos)
 - roles



Perspectiva de redes

- Estructuralismo vs individualismo
 - Estructura -> desempeño del grupo
 - Posición -> oportunidades y limitaciones
 - Afirma que el capital social prevalece sobre el capital humano
 - Investiga las consecuencias de la posición en la estructura de la red
 - Preferencia (sesgo) por la dirección de causalidad
 - Posición -> personalidad, y no al revés



Nivel de análisis

- Nivel de díadas
 - ¿La proximidad incrementa la probabilidad de comunicación?
- Nivel de actor
 - |¿Los actores más centrales promocionan antes?
- Nivel de red/grupo
 - ¿ Los equipos más cohesivos lo hacen mejor?
- Díadas y actores mezclados
 - ¿Los trabajadores del mismo sexo se comunican más que con los del sexo contrario?



Perspectivas del desempeño (Capital Social)

- Redes/lazos añaden valor a los individuos/grupos
 - Las relaciones permiten a la gente acceder a recursos
- Intuitivamente cuantas más conexiones ... Pues mejor
- Nivel de grupo y nivel individual
 - Ejemplo de grupo: Jugando solo a los bolos ...
 - Ejemplo individual: Los agujeros estructurales ...
- Se trata fundamentalmente de un enfoque instrumental, a menudo mezclado con supuestos de actor racional, compatible con enfoques de juego



político

Perspectiva del Isomorfismo

- Cómo los actores se incluyen entre sí para disponer de similares construcciones del mundo, conductas, resultados ...
 - El ejemplo clásico es la difusión de innovaciones.
 - Es altamente compatible con la teoría institucional, dependencia de recursos, sistemas abiertos u aprendizaje organizativo o la teoría de comunidades de práctica.
- La investigación se centra en la predicción de la similaridad-diferencia
 - (técnicamente se incluye el capital social como un caso especial)
- A menudo se propone como corrección a perspectivas racionales e instrumentales



El caso de la difusión

- Transmisión interpersonal
 - Las redes son estructuras (calles, tuberías) a través de la cuales fluyen los recursos
 - (desempeño) Los lazos son buenos porque se obtiene información y bienes materiales a través de ellos
 - (isomorfismo) Adopto tus actitudes porque me incluyes directamente
- Similaridad posicional
 - Diferentes estructuras de redes tienen diferentes implicaciones para los nodos/grupos
 - (desempeño) Los grupos divididos en facciones no lo hacen tan bien como aquellos que disponen de una mayor cohesión
 - (isomorfismo) Tú y yo estamos cansados y sobrecargados de trabajo porque somos nodos centrales en la red de consejo ...

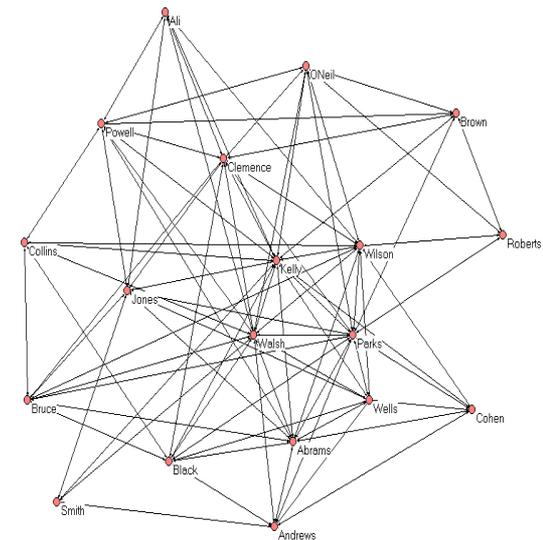
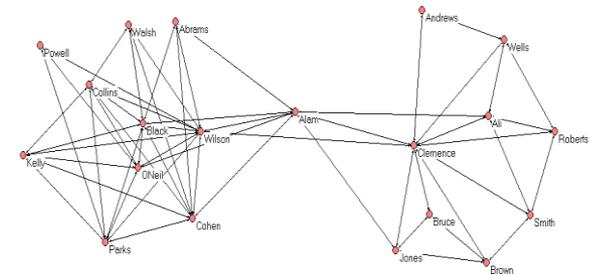


Tipología de la teoría de redes

<p>Objetivo</p> <p>Mecanismo</p>	Desempeño / Capital Social	Isomorfismo
Transmisión interpersonal	Teoría de los recursos sociales: Lin; teoría de lazos débiles de Granovetter: eres tan bueno como lo es tu red	Adopción de innovaciones de Coleman; difusión clásica; Erickson: formación de actitudes; teoría institucional
Similiaridad posicional	Burt: Agujeros estructurales; Teoría CP; Teoría E-I de Krackhardt	Burt : equivalencia estructural; DiMaggio, Knoke, Galaskiewicz; Pop ecology

Midiendo los atributos de una red social (Borgatti, 2003)

- Su análisis implica estudios sobre las características de las relaciones, los individuos y la fortaleza de sus vínculos, así como las preferencias en las relaciones y la posición de los individuos dentro de las relaciones de la red
 - 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



Un campo en rápido crecimiento...

- Académico
 - Múltiples campos de desarrollo, desde la ecología a la epidemiología ...
- Cultura popular
 - Juegos, películas, televisión ...
 - Forbes, Fortune, NY Times ...
- Empresarial
 - Nuevos conceptos y herramientas para los consultores en administración
 - Nuevas fórmulas organizativas: gestión del conocimiento

Fuentes...

- Revistas especializadas
 - Social Networks, (desde 1979)
 - CONNECTIONS, boletín oficial del INSNA
 - Journal of Social Structure (revista electrónica)
 - REDES. Revista hispana para el análisis de redes sociales (<http://revista-redes.rediris.es>)
- Manuales
 - Degenne & Forsé. 1999.
 - Scott, John. 1991/2000.
 - Wasserman & Faust. 1994.



Herramientas de apoyo

- Programas
 - UCINET 6/NETDRAW; PAJEK, STRUCTURE; GRADAP; KRACKPLOT, EGONET, NodeXL, ETC.
- Talleres de formación periódicos
 - Conferencias Sunbelt
 - ICPSR
 - Academy of Management
- Listserv
 - Web REDES
 - Socnet



Finalmente, ¿qué define el ARS?

- El fenómeno estudiado
 - Se trata de datos distintos
 - La perspectiva adoptada
 - Seguramente una sola perspectiva pero múltiples
- teorías
- Las metodologías y herramientas utilizadas
 - Nuevos conceptos, nuevas herramientas

CASOS DE ESTUDIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES EN PANAMÁ

Ciclo de Conferencias de I+D 2015

Caso 1: Desigualdad y capital social en la juventud panameña: análisis y modelado

- Proyecto SENACYT IDS 11-30 CONVOCATORIA PÚBLICA DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIAS SOCIALES (IDS) 2011.
- Humberto R. Álvarez, Ph. D., Nuvia Martez, Ph. D., Danilo Toro, M. Sc., Ing. Sergio Serrano (CEPIA), Ing. Francisco Marín
- Objetivos:
 - Hacer un análisis de las características de jóvenes universitarios panameños y su accionar como capital social utilizando el modelo de Análisis de Redes Sociales a fin de determinar aspectos subyacentes dentro de sus relaciones y acciones que puedan apoyar a explicar los factores de desigualdad e inequidad entre dichos jóvenes.
 - Analizar las relaciones existentes entre jóvenes de diferentes géneros, edades, niveles socioeconómicos y culturales a fin de entender los valores, características y culturas subyacentes que permitan crear un capital social aprovechando las características únicas de ellos.



Capital Social y Liderazgo

- Se refiere al hecho de que los seres humanos sean los medios y factores esenciales para el desarrollo social y crecimiento económico.
- Mide:
 - La colaboración social entre los diferentes grupos de un colectivo humano-
 - El uso individual de las oportunidades surgidas a partir de tres fuentes principales: la confianza mutua, las normas efectivas y las redes sociales.
- Su creación 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.



Parámetros del modelo

- *Red:* Para el estudio piloto, se seleccionarán tres salones de la Facultad de Ingeniería Industrial y un salón de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Tecnológica de Panamá, cada uno formando una red con todas las características inherentes a ella (actores, vínculos y flujo o dirección del vínculo).
- Se toman para observar si los resultados obtenidos se replican, lo que permitiría validar las hipótesis formuladas para la primera parte del estudio.
- *Nodos o actores, vínculos y dirección del vínculo:* Tipo de relación entre estudiantes: compañeros, amigos, etc.

Medios para levantar los datos

- *Encuesta de redes sociales.* Se aplicó a cada uno de los individuos que los cuatro salones de clases seleccionador para realizar el estudio. Con este instrumento se recolectó información para poder armar la matriz de relaciones.
- *Matriz de relaciones:* es una matriz cuadrada de los grupos estudiados. En la matriz se introduce el mismo nombre del actor en fila y columna, y los vínculos de los nodos mantienen flujos unidireccionales y bidireccionales.
- *Test de liderazgo.* Se identificaron los actores que muestran mayor puntaje en los indicadores de intermediación y grado de cercanía en cada una de las redes y se aplica la prueba denominada “Cuestionario para valorar la capacidad de liderazgo”, orientado hacia estudiantes, y elaborado por Carmen Ávila de Encío 2010).
- Dependiendo de las opciones que seleccione en entrevistado en la encuesta, tendrá una puntuación la cual permite identificar si el individuo es un líder, si tiene iniciativa propia mas no capacidad de influir en las demás personas o si el individuo no tiene capacidades de liderazgo.



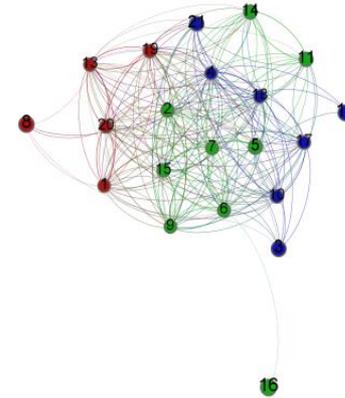
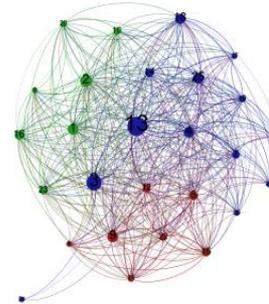
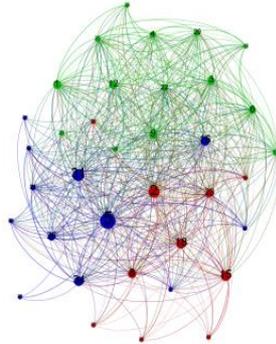
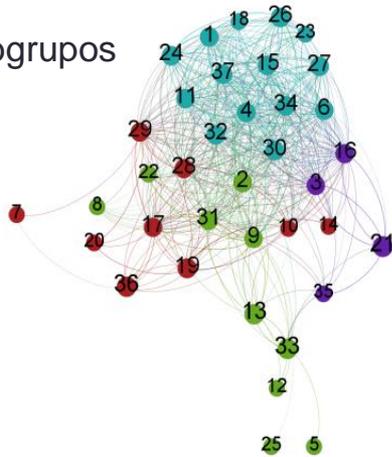
Hipótesis

Hipótesis

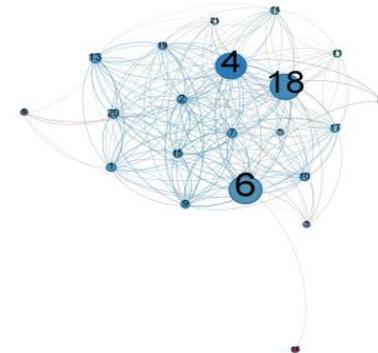
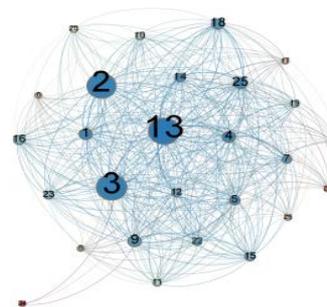
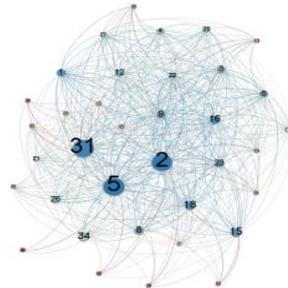
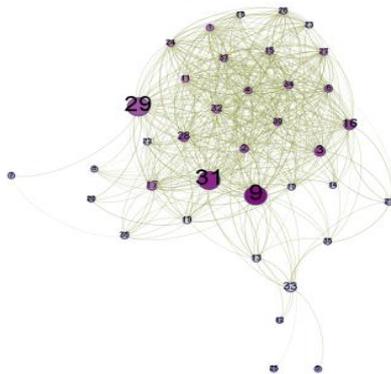
1. Al obtener los indicadores de densidad, grado de centralidad y grado de intermediación de la red de los salones de clases, se logra cuantificar el capital social propio de cada red.
2. Utilizando el Análisis de Redes Sociales se identifican patrones de liderazgo en los individuos que conforman la red.
3. Existe un vínculo entre el tipo de relación que los individuos de la red tienen y la frecuencia de veces en que se comunican.
4. Existe un vínculo entre el tipo de relación que los miembros de la red tienen y el medio que utilizan para comunicarse entre ellos.
5. Existe un vínculo entre la frecuencia de veces que se comunican los individuos y el medio que utilizan mayormente para comunicarse.
6. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y el tipo de relación que existe entre ellos y los miembros del grupo
7. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y su área de residencia.
8. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y su edad.
9. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y el sexo los mismos.

Subgrupos e intermediarios

Subgrupos



Intermediarios



Características de los líderes

EDAD, SEXO Y LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS INDIVIDUOS SELECCIONADOS COMO LÍDERES.					
SALÓN 1	PUNTAJE PRUEBA LIDERAZGO	EDAD	SEXO	CORREGIMIENTO	BARRIO
ACTORES SELECCIONADOS					
9	38	22	F	JUAN DIAZ	BELLO HORIZONTE
31	51	22	F	JUAN DIAZ	ALTOS DEL HIPODROMO
29	42	24	F	RUFINA ALFARO	SAN ANTONIO
16	37	20	M	ANCON	DIABLO
3	48	21	M	BELLA VISTA	EL CARMEN
SALÓN 2	PUNTAJE PRUEBA LIDERAZGO	EDAD	SEXO	CORREGIMIENTO	BARRIO
ACTORES SELECCIONADOS					
5	44	19	F	CHILIBRE	CALZADA LARGA
31	43	21	F	SANTA ANA	CALLE 17
2	46	19	F	PUERTO PILON	
13	41	19	F	RUFINA ALFARO	BRISAS DEL GOLF
15	39	20	F	EL COCO	BALBOA
SALÓN 3	PUNTAJE PRUEBA LIDERAZGO	EDAD	SEXO	CORREGIMIENTO	BARRIO
ACTORES SELECCIONADOS					
13	47	22	M	TOCUMEN	VICTORIANO LORENZO
3	48	21	M	TOCUMEN	CIUDAD BELEN
2	56	21	F	BETHANIA	LA LOCERIA
16	49	21	M	JUAN DEMOSTENES AROSEMENA	
SALÓN 4	PUNTAJE PRUEBA LIDERAZGO	EDAD	SEXO	CORREGIMIENTO	BARRIO
ACTORES SELECCIONADOS					
6	52	21	M	JUAN DÍAZ	LAS ACACIAS
4	35	20	F	JUAN DÍAZ	JUAN DÍAZ
18	52	21	F	RUFINA ALFARO	QUINTAS DE MONTICELLO
13	48	21	M	RUFINA ALFARO	CAMINO REAL



Conclusiones sobre las hipótesis

Hipótesis	Valoración
1. 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 valida
2. Utilizando el Análisis de Redes Sociales se identifican patrones de liderazgo en los individuos que conforman la red.	Se valida
3. 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 valida
4. 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 valida
5. Existe un vínculo entre la frecuencia de veces que se comunican los individuos y el medio que utilizan mayormente para comunicarse.	No se valida
6. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y el tipo de relación que existe entre ellos y los miembros del grupo	Se valida
7. Existe un vínculo entre las personas consideradas como Líderes y su área de residencia.	No se valida
8. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y su edad.	No hay suficiente información
9. Existe un vínculo entre las personas consideradas como líderes y el sexo los mismos.	Se valida



Conclusiones y trabajo futuro

- Las hipótesis fueron parcialmente validadas, lo que indica que algunos supuestos de los que parte el estudio deberán ser revisados.
- Hay claramente una alta relación entre las características de liderazgo y los patrones de comunicación y características de capital social (centralidad, intermediación, densidad) en los jóvenes y grupos estudiados.
- La mayoría de los estudiantes que presentaron características de liderazgo y capital social son del sexo femenino, lo que implica que habría que hacer una investigación más profunda del efecto sexo, cultura y comunicación a fin de detectar otros patrones implícitos en la comunicación.
- Finalmente, se espera continuar con la segunda etapa del estudio, en la cual se ampliará el estudio piloto, tomando en cuenta las hipótesis planteadas y ampliando la muestra para ver si se encuentran interrelaciones más firmes.

Caso 2: Análisis de Redes Sociales para las Operaciones Logísticas Humanitaria en América Latina: el caso de Panamá

- Proyecto SENACYT APY-GC10-034B **Estrategias de mejora en cadenas de suministro: modelado y evaluación de prácticas de colaboración y reglas de autoabastecimiento amortiguado. El caso de La Logística Humanitaria y Modelos de Optimización para la Respuesta Inmediata.**
- Humberto R. Álvarez A., Ph. D. (UTPI, Marco Serrato, Ph. D. (ITESM), Lic. Ana Mercedes Álvarez
- Objetivo:
 - Estudiar el contexto panameño a fin de apoyar el desarrollo de un modelo de logística humanitaria enfocado a la zona de Latinoamérica, esto mediante un estudio donde se analizará y decidirá cuales son los parámetros con los cuales se modelará el problema en cuestión, así como las variables de decisión a incluir en el mismo.
 - Presentar esta metodología para analizar los patrones de comunicación existente entre organizaciones de gestión de riesgo y desastres, así como de logística humanitaria en Panamá.



Logística Humanitaria

- El campo de la logística que administra la cadena de respuesta de productos y servicios críticos durante eventos inciertos. (Apte en Çelik, et al, 2012).
- El proceso de planificar, implementar y controlar de manera eficiente y efectiva el flujo y almacenamiento de bienes y materiales, así como de información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de destino, con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los beneficiarios (Thomas (2003) y Mizushima en Çelik, et al, 2012).
- Enfatiza no solamente en la preparación para la respuesta ante un desastre, pero también implica actividades logísticas relacionadas a la prevención, reducción, preparación, respuesta y recuperación de los efectos del desastre, lo que implica tres tipos de cadena humanitaria: desarrollo, recuperación y emergencia.
- Por lo tanto la preparación y comunicación entre agencias y organizaciones que coordinen la logística es un aspecto clave en el proceso de alivio humanitario.
- El mayor problema después de una crisis es la coordinación de las comunicaciones y acciones de apoyo (García, 2010).
- En los últimos años se ha podido demostrar que el punto crítico en la falta de una respuesta efectiva en los desastres es por problemas de comunicación en el sistema logísticos, siendo la información en la cadena humanitaria necesaria a fin de satisfacer algunos aspectos en el proceso de ayuda (Howden, 2009)

Metodología

- Con el fin de definir y analizar las características y prácticas de comunicación mostradas en el modelo se utilizará el caso de Panamá.
- El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) es la agencia estatal a cargo de la planificación, coordinación y acción en caso de desastres, o cuando la ayuda humanitaria es necesitada.
- Aunque su plan estratégico de operaciones (2008) muestra diferentes acciones en función al tipo de desastre o necesidad, la queja del público y las comunidades afectadas es la falta de coordinación, reconocimiento de necesidades y la logística de la ayuda humanitaria.
- Para esta institución, y de acuerdo al Plan Nacional de Respuestas a Emergencias (2008), se seleccionó un conjunto de 33 organizaciones mostradas en el apéndice en la tabla 3, las cuales fueron clasificadas de acuerdo a los niveles de actuación de las mismas..
- Se generó información preliminar a través de la percepción del público sobre las características de la comunicación entre las diferentes agencias. Se entrevistó a un grupo de cincuenta personas, no relacionadas con las diferentes agencias en el listado.

Modelo de análisis

- Se propone un modelo de análisis a fin de estudiar los patrones e comunicación entre los actores principales de la red. Este modelo está basado en dos elementos: el tipo de actor y el nivel de acción en el sistema.
- El tipo de actor está fundamentado la taxonomía original definida por Thomas (2003) para describir a los actores de la cadena logística: organizaciones gubernamentales locales y naciones, ONG's locales, nacionales e internacionales, asociaciones voluntarias y organizaciones cívicas.
- En término del nivel de acción se habla de niveles gerencial, de control y operativo.
- E modelo muestra la comunicación multinivel entre los diferentes actores. Las líneas punteadas son la comunicación entre niveles, mientras que las líneas sólidas muestran el proceso de comunicación interno. Las formas dan muestra de la multiplicidad de organizaciones involucradas en la gestión de riesgo y desastres.
- En este punto el modelo no considera la comunicación a través de las diferentes etapas del ciclo de administración del desastre: prevención, atención y recuperación.

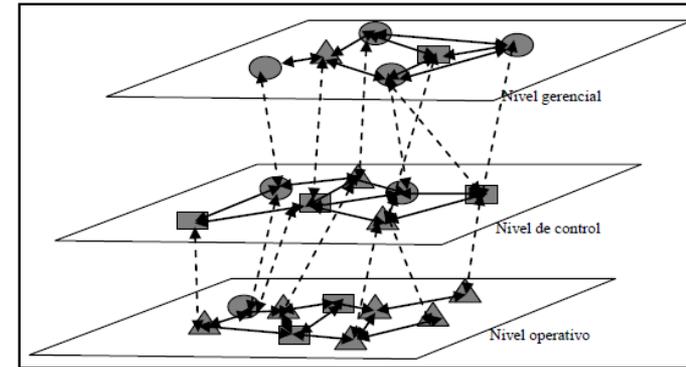


Tabla 3 Organizaciones incluidas en el estudio

Institución	Contexto	Nivel	Código de Contexto	Código de Nivel
SINAPROC	N	M	0	0
Ministry of the Presidency	N	M	0	0
Ministry of Public Works	N	M	0	0
Ministry of Housing	N	M	0	0
Ministry of Health	N	M	0	0
Ministry of Education	N	M	0	0
Ministry of Foreign Relations	N	M	0	0
Ministry of Government and Justice	N	M	0	0
Ministry of National Security	N	M	0	0
National Environmental Agency	N	O	0	2
Electric Transmission Corp. (Operations)	N	O	0	2
Electric Transmission Corp. (Hydromet.)	N	O	0	2
Public Utilities Regulatory Agency	N	O	0	2
National Institute of Sports	N	O	0	2
National Water Agency	N	O	0	2
Police	L	C	1	1
Air and Naval Service	L	C	1	1
Fire Department	L	C	1	1
National Assembly	N	M	0	0
Governors	L	M	1	0
Municipal authorities	L	C	1	1
Public universities and research centers	L	O	1	2
Office of the Panama First Lady	L	O	1	2
National Red Cross	L	O	1	2
International Red Cross	I	O	2	2
Public Utilities companies – Electricity generation	L	O	1	2
Public Utilities companies – Electric distribution	L	O	1	2
Public Utilities companies – Telephone and communications	N	O	0	2
TV and Radio Stations	N	O	0	2
National and local Boy and Girl Scouts groups	L	O	1	2
Local humanitarian issues ONG's	L	O	1	2
International humanitarian issues ONG's	I	O	2	2

Tabla 4 Atributos de contexto y nivel

Contexto				Nivel			
Inicial	Significado	Código	Símbolo	Inicial	Significado	Código	Símbolo
N	Nacional	0	circle	M	Managerial	0	red
L	Local	1	square	C	Control	1	black
I	Internacional	2	triangle	O	Operational	2	blue

	1 outdegree	2 indegree	3 nneoutdeg	4 nneindeg
21	governors	23,000	15,000	71,875
29	Public utilities companies - Telephone and telecommunications	21,000	9,000	63,625
20	TV and radio stations	18,000	21,000	50,250
26	National Assembly	18,000	11,000	50,250
13	Public universities and research centers	17,000	5,000	53,125
12	Electric Transmission Corp. (Hydromet.)	15,000	7,000	46,875
21	National Red Cross	14,000	10,000	43,750
9	Ministry of National Security	11,000	14,000	40,625
2	Ministry of the Presidency	11,000	14,000	40,625
19	Fire Department	11,000	15,000	37,500
1	ENAHOROC	11,000	19,000	37,500
8	Ministry of Government and Justice	10,000	12,000	31,250
4	Ministry of Housing	10,000	12,000	31,250
27	Public utilities companies - electricity generation	10,000	5,000	31,250
18	Air and Naval Service	9,000	11,000	28,125
6	Ministry of Education	9,000	11,000	28,125
15	National water Agency	9,000	12,000	28,125
3	Ministry of Public Works	9,000	10,000	28,125
5	Ministry of Health	9,000	12,000	28,125
7	Ministry of Foreign Relations	9,000	10,000	28,125
17	border police service	9,000	9,000	28,125
16	police	8,000	13,000	25,000
24	office of the Panama First Lady	8,000	8,000	25,000
28	public utilities companies - Electric distribution	8,000	5,000	25,000
19	National Environmental Agency	7,000	5,000	21,875
31	National and local boy and girl scouts groups	7,000	5,000	21,875
32	Local humanitarian issues ONG's	6,000	7,000	21,875
11	Electric transmission Corp. (operations)	4,000	9,000	15,625
33	international humanitarian issues ONG's	4,000	12,000	18,750
22	Municipal authorities	3,000	14,000	9,375
14	International Red Cross	3,000	5,000	9,375
26	National Institute of Sports	2,000	9,000	6,250
13	Public Utilities Regulatory Agency	2,000	9,000	6,250

Figura 4: Grado de centralidad para las diferentes agencias

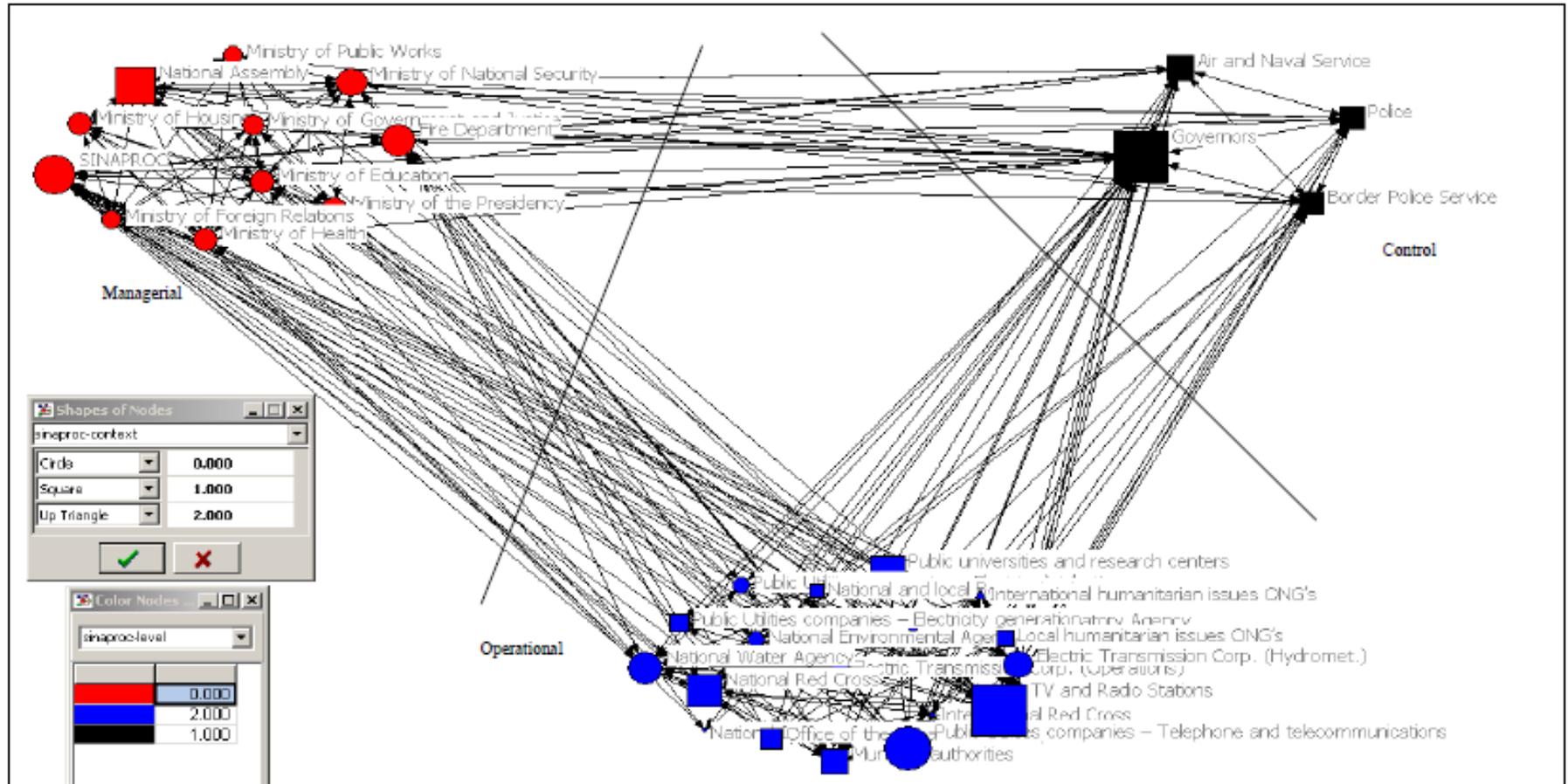
	1 inFarness	2 outFarness	3 incloseness	4 outcloseness
30	national and local boy and girl scouts groups	43,000	46,000	74,419
1	Ministry of the Presidency	46,000	53,000	69,565
19	National Assembly	30,000	32,000	64,000
21	Municipal authorities	50,000	41,000	64,000
2	Ministry of Public Works	51,000	53,000	62,745
16	border police service	52,000	58,000	61,538
22	Public universities and research centers	52,000	67,000	61,538
9	National Environmental Agency	51,000	56,000	60,377
5	Ministry of Education	53,000	61,000	60,377
18	Fire Department	54,000	57,000	59,259
15	police	54,000	56,000	59,259
8	Ministry of National Security	53,000	59,000	58,182
25	International Red Cross	56,000	50,000	57,143
4	Ministry of Foreign Relations	56,000	60,000	57,143
20	governors	56,000	46,000	57,143
29	TV and radio stations	57,000	43,000	56,140
7	Ministry of Government and Justice	58,000	60,000	55,172
6	Ministry of Housing	58,000	61,000	54,237
3	Ministry of Housing	59,000	61,000	54,237
12	Public utilities regulatory Agency	59,000	49,000	54,237
17	Air and Naval Service	59,000	56,000	54,237
24	National Red Cross	59,000	60,000	54,237
11	Electric Transmission Corp. (Hydromet.)	61,000	63,000	52,459
13	National Institute of Sports	61,000	79,000	52,459
10	electric transmission Corp. (operations)	63,000	58,000	50,794
32	international humanitarian issues ONG's	67,000	65,000	47,761
33	international humanitarian issues ONG's	67,000	74,000	47,761
26	Public utilities companies - Electricity generation	68,000	72,000	47,059
31	Local humanitarian issues ONG's	69,000	70,000	46,377
14	National water Agency	69,000	90,000	46,377
28	Public utilities companies - Telephone and telecommunications	72,000	61,000	44,444
27	Public utilities companies - Electric distribution	73,000	55,000	43,836
23	office of the Panama First Lady	79,000	48,000	40,506

Figura 5: Indicadores de cercanía

	1 FlowBet	2 nFlowBet
1	Ministry of the Presidency	105.103
2	Ministry of Public Works	21.823
3	Ministry of Housing	13.060
4	Ministry of Health	40.849
5	Ministry of Education	14.972
6	Ministry of Foreign Relations	30.235
7	Ministry of Government and Justice	28.066
8	Ministry of National Security	14.155
9	National Environmental Agency	22.274
10	Electric Transmission Corp. (Operations)	76.746
11	Electric Transmission Corp. (Hydromet.)	94.742
12	Public Utilities Regulatory Agency	119.380
13	National Institute of Sports	13.369
14	National water Agency	2.894
15	police	22.138
16	border police service	23.073
17	Air and Naval Service	14.323
18	Fire Department	14.164
19	National Assembly	27.743
20	governors	25.056
21	Municipal authorities	62.382
22	Public universities and research centers	16.887
23	office of the Panama First Lady	45.591
24	National Red Cross	23.245
25	International Red Cross	42.631
26	Public Utilities companies - Electricity generation	19.995
27	Public Utilities companies - Electric distribution	78.245
28	Public utilities companies - Telephone and telecommunications	14.009
29	TV and Radio stations	90.908
30	National and Local Boy and Girl Scouts groups	44.088
31	Local humanitarian issues ONG's	17.228
32	International humanitarian issues ONG's	32.199
33	International humanitarian issues ONG's	30.794

Figura 6: Indicadores de intermediación de la red

Modelo de red social para SINAPROC



Conclusiones y trabajo futuro

- Se presenta el Análisis de Redes Sociales como una herramienta para estudiar patrones de comunicación en las organizaciones actores en la gestión de riesgos y desastres, así como la logística humanitaria.
- Se propone un modelo multinivel de comunicación con múltiples actores se presenta en este documento. Este modelo incluye procesos de comunicación intra e inter niveles, así como una multiplicidad de organizaciones involucradas en la ayuda humanitaria en Panamá.
- Aunque el modelo no incluye la comunicación a través de las etapas del ciclo de la administración de desastres, si es posible, que de acuerdo a los que contestaron la encuesta, las organizaciones que se muestran como claves en la comunicación entre las agencias involucradas son aquellas compañías que manejan las comunicaciones en el país
- El estudio tiene limitaciones al no considerar las opiniones de las agencias involucradas en los procesos de ayuda humanitaria, por lo que en este momento se está haciendo un estudio similar pero considerando los actores relevantes en la red de SINAPROC.
- Este trabajo sirve para abrir la puerta para el uso de ARS en el análisis de redes similares en países del área a fin de ver cómo se comportan sus patrones de comunicación, y analizar similitudes o diferencias entre ellos.



Caso 3: Infraestructuras críticas, interrelaciones e influencias en la logística urbana

- Tesis doctoral y tesis de grado.
- Humberto R. Álvarez A., Ph. D., Evidelia Gómez, M. Sc. (FII-Chiriquí, tesis doctoral), Mara Moreno (FII-Panamá Oeste, tesis doctoral), Tomás Madrid y Kadir Mark, (FII-UTP, estudiantes de tesis)
- Objetivos:
 - Hacer un catálogo de infraestructuras críticas relacionadas a la logística urbana en el área metropolitana.
 - Hacer un estudio de las interrelaciones existentes a través de ARS
 - Generar un modelo de Dinámica de Sistemas que permita analizar las influencias dinámicas de las diferentes interrelaciones.

¿Por qué el tema?

Piensa cómo sería el despertar sin energía, sin que ningún teléfono funcionara, sin gas para cocinar y sin transporte público, donde ni siquiera puedes ir al supermercado por alimentos porque el sistema bancario y financiero tampoco funciona.



- Bus 8B-06
- Accidente de TACA y SAN 100 en mayo de 2008
- Lluvias de diciembre de 2010
- Cierre de calles por comunidades Ngöbe
- Apagón de febrero
- Inundaciones en Cerro Punta





Adaptado de : National Research Council (2006) Facing Hazards and Disasters:
Understanding Human Dimensions

¿Qué son infraestructuras críticas?

- Hace 20 años, el término infraestructura estaba más que nada orientado a la adecuación de las obras de infraestructura civil pública
- A partir del final del siglo XX, se reconsideró la definición, dentro del contexto de la seguridad interna y el funcionamiento de los sistemas productivos de los países.



Definición de infraestructura crítica



- Aquellos sistemas o activos, sean estos físicos o virtuales, de vital importancia para los estados.
- Su incapacitación o destrucción tendrá un impacto debilitador en la seguridad nacional, económica, salud pública o una combinación de estos.



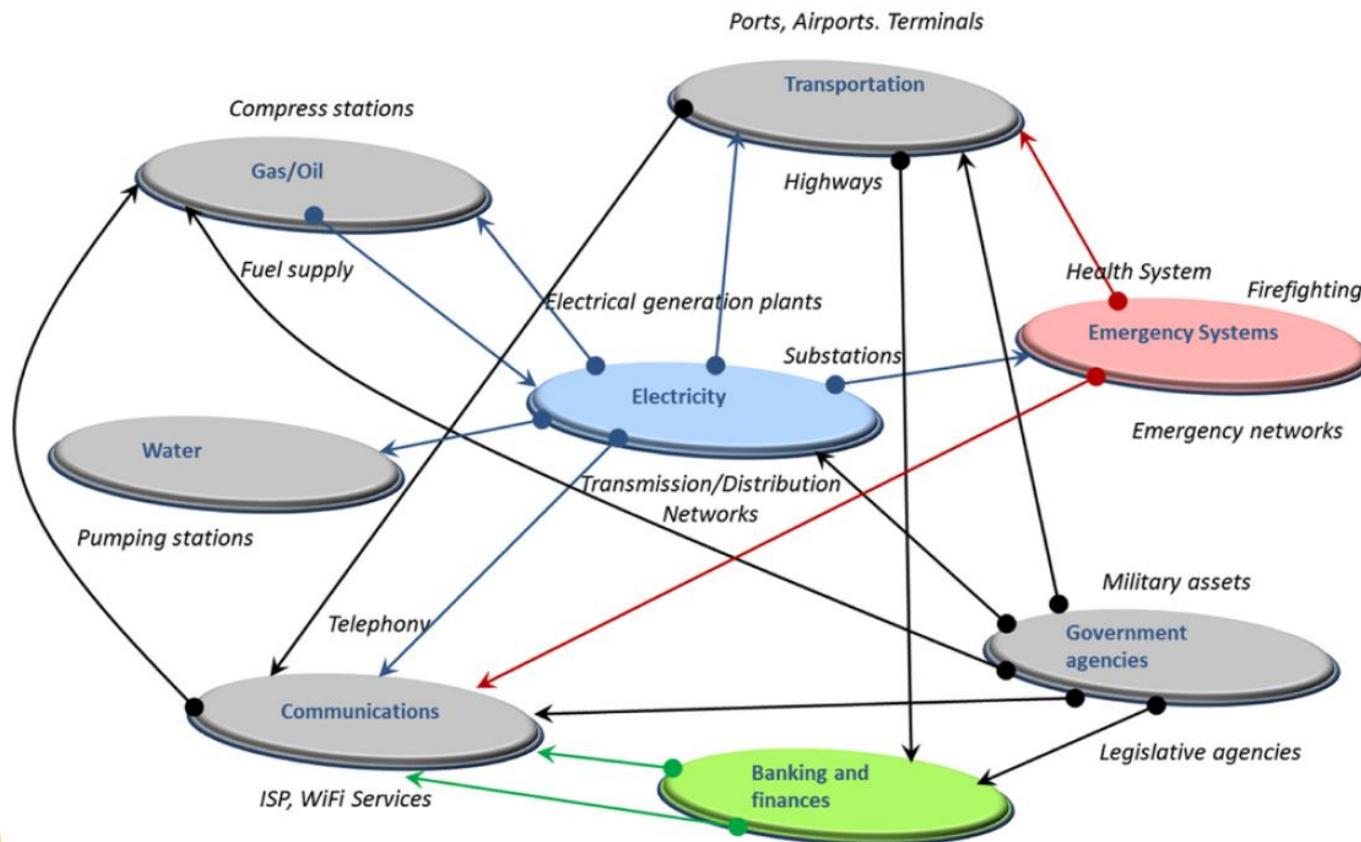
¿Por qué conocerlas?

- La identificación y priorización de qué activos dentro de una infraestructura crítica son los más esenciales:
 - Facilidades con el mayor peligro hacia vidas o propiedades.
 - Activos o estructuras de gran valor moral, tradicional o comercial.
 - Facilidades o instalaciones claves.
- La identificación es importante a fin de poder definir:
 - posibles problemas o interrupciones que se pudieran generar en los sistemas productivos,
 - estrategias de acción y planes de contingencia,
 - estrategias de protección y mantenimiento efectivas.

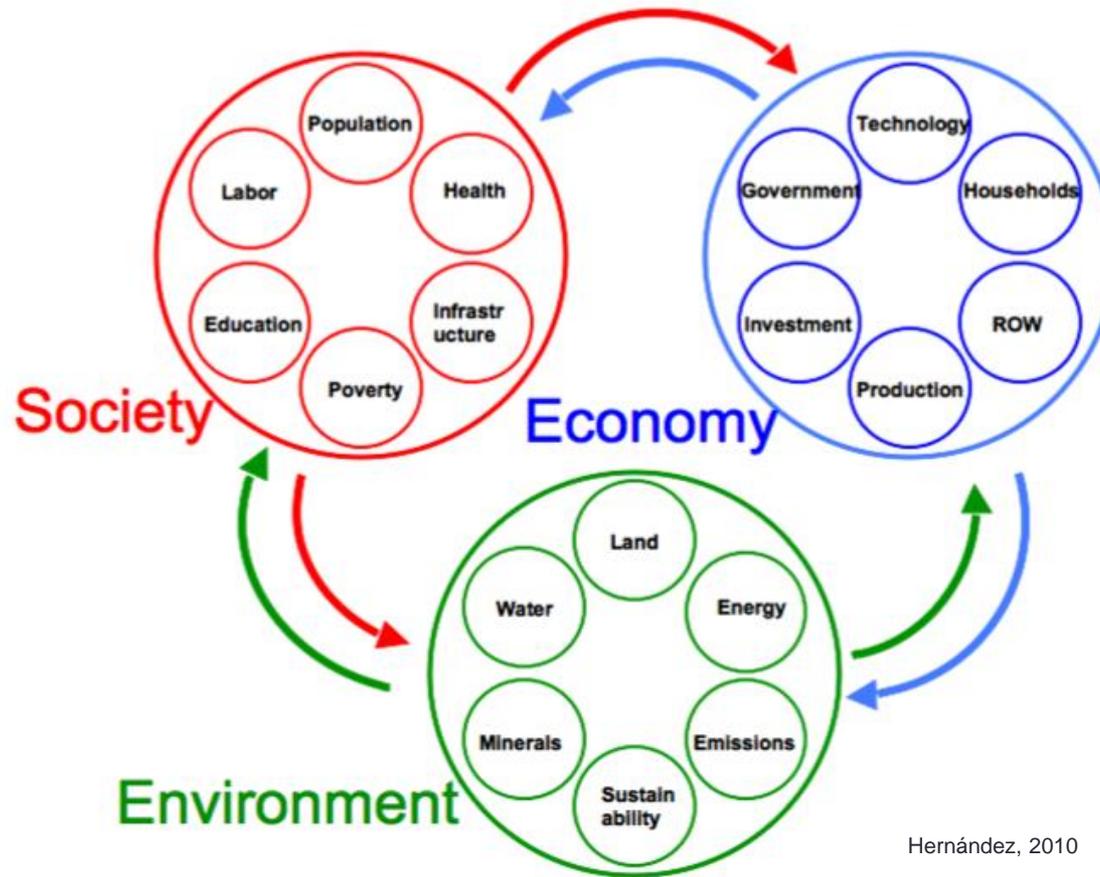


Infraestructuras críticas: enfoque sistémico

- Existe una alta interrelación entre las diferentes infraestructuras y su funcionamiento en momento de fallas



Efecto sistémico de las infraestructuras críticas

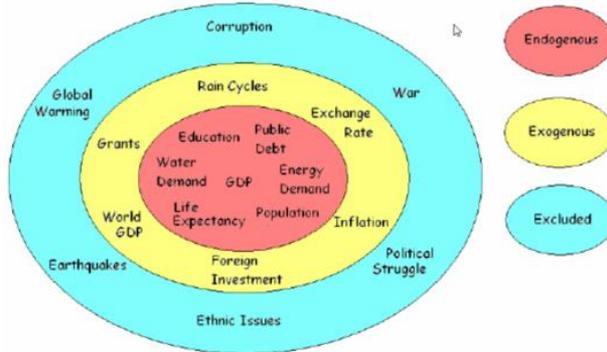


Interdependencias y categorías de riesgo: Efecto sistémico de las interrelaciones

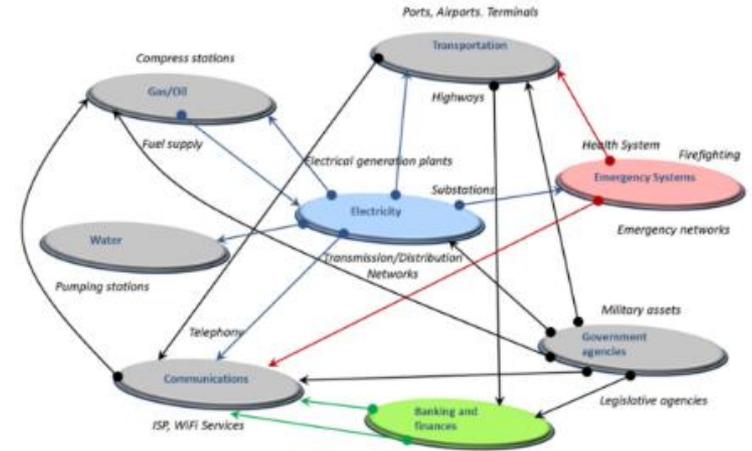


¿Qué proponemos?

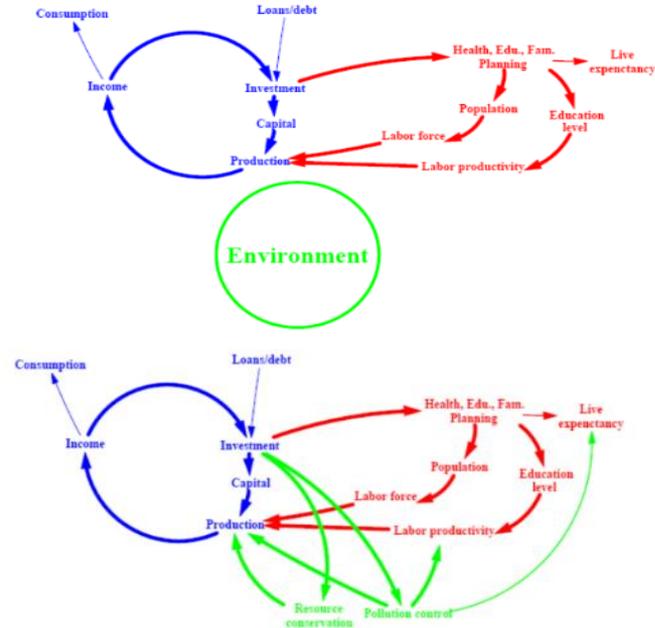
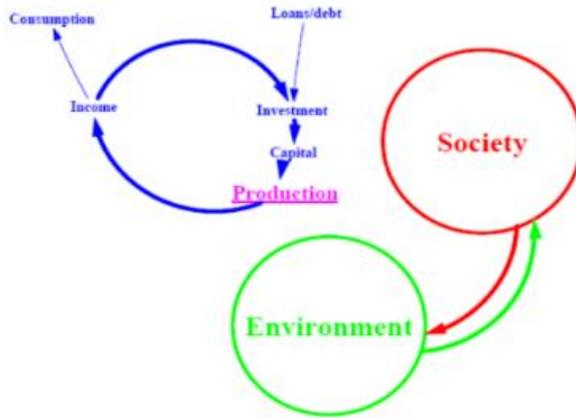
Definición y catálogo



Interrelaciones



Análisis dinámico



TALLER DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

2. Estructura de datos

Humberto R. Álvarez A., Ph. D.

<http://humberto-r-alvarez-a.webs.com>

<http://senacyt11-30.webs.com>

¿Por qué hablar del manejo de datos?

- El ARS se enfoca en encontrar:
 - Relaciones más que atributos de los actors.
 - Sentido de interdependencia
 - Estructura de las relaciones
 - Efectos emergentes
- Requiere de una metodología distinta de recolección de datos, análisis estadístico y representación visual.
 - Está orientado más hacia relaciones diádicas y no individuales.
 - Parentesco, Rol Social, relaciones afectivas, relaciones cognitivas, acciones, flujo, distancia, co-ocurrencia, matemáticas, etc.



La data permite conocer las relaciones

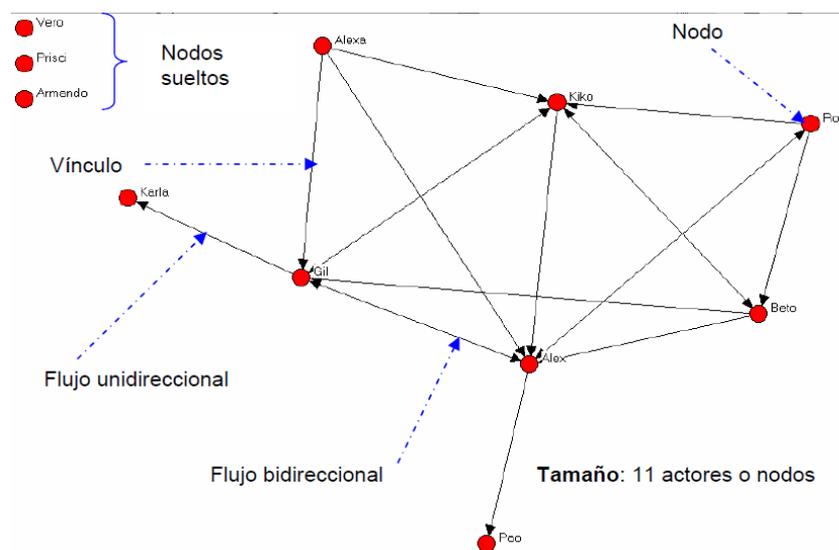
- El *contenido* se refiere a la clase de recurso que se está intercambiando y, más específicamente, a un atributo particular de la relación social a la que se hace referencia.
- La *dirección* o direccionalidad (si existe) de la comunicación.
- La *intensidad* de la relación también conocida como la intensidad del vínculo, medida a través de la frecuencia y/o el volumen de información intercambiado.

Elementos básicos de una red social

Nodos o actores. Son las personas o grupos de personas que se encuentran en torno a un objetivo común. Por ejemplo, en la Figura 1 tenemos a un grupo de amigos donde cada uno de ellos constituye un nodo. Usualmente los nodos o actores se representan por círculos. La suma de todos los nodos representa el tamaño de la Red.

Vínculo. Son los lazos que existen entre dos o más nodos. En una Red de amistad, por ejemplo, un actor muestra un vínculo directo con otro actor. Los vínculos o relaciones se representan con líneas.

Flujo. Indica la dirección del vínculo. Tomando el ejemplo de nuestra Red de amistad (Figura 1), Gil dice tener amistad con Karla pero Karla no dice tener amistad con Gil (**flujo dirigido o unidireccional**). Los flujos se representan por una flecha que indica el sentido. Es posible que también existan flujos mutuos o **bidireccionales**, como el caso en que Kiko referencia a Beto como su amigo y viceversa. Cuando un actor no tiene ningún tipo de flujo, lo que a su vez implica ningún vínculo, se dice que este nodo está suelto dentro de la Red.



Estructura de datos

- Los datos, a diferencia de las estructuras tradicionales son presentados en forma de una matriz normal:
 - Cuadrada: mismo número de filas que de columnas
 - Idéntica: misma denominación a filas y columnas
- Los nodos muestran el flujo entre actores.
 - Puede haber flujos unidireccionales y bidireccionales
 - Para flujo unidireccionales, la matriz es simétrica.
- En general se tiene una matriz binaria (dicotómica), donde la diagonal principal es siempre 0, tal que:

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

- En otros casos, x_{ij} puede ser diferente, pero siempre los indicadores se fundamentan en la característica dicotómica.



Estructura de Datos

Variables
(atributos)

	Edad	Sexo	Nivel de estudios	Ingresos
1001				
1002				
1003				
1004				
1005				
...				

Casos
(individuos)

Nombre _____

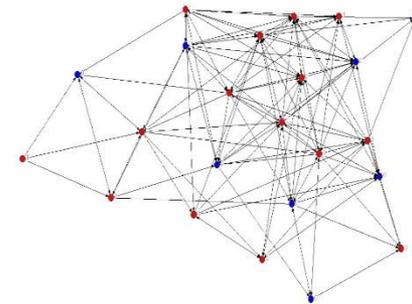
Nombre	Marque con quien tiene relación personal	Tipo de relación				Medio de comunicación (mayoritaria)					Frecuencia			
		Amistad	Académica	Profesional	Otra	Personal	Chat	Correo	Celular	Otro	Más de una vez al día	Una vez al día	Dos a tres veces por semana	Menos de una vez por semana
ADAMES, ANA														
AGUILAR, ANALIZ														
AGUILAR, KAREN														
ANDRADE, KAREN														
ARIZA, ANGELIN														
BERROA, JENNIFER														
BONILLA, ILKA														
CASTILLO, EVA														

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

A:

	A	B	C	D	AA	AB	AC	AD
A	0	1	0	1	1	1	0	0
B	0	0	1	0	0	0	0	1
C	0	0	0	1	1	1	1	0
D	0	0	0	0	1	1	1	1
AA	1	1	1	0	0	1	0	1
AB	0	1	1	1	1	0	0	0
AC	0	1	1	0	1	0	0	1
AD	0	1	1	0	0	1	1	0

De:



Obteniendo los datos

- Debido a las características correlacionales de los actores de una red, es muy difícil extraer muestras individuales.
- Se identificará alguna población y llevará a cabo un censo.
- Se suele aplicar encuestas que utilizan un enfoque muy diferente de decidir qué nodos para estudiar.
- Los actores no pueden ser muestreados de forma independiente para ser incluido como observaciones.
- Si un actor pasa a ser seleccionado, entonces también se debe incluir todos los demás agentes con los que tiene relación.
- Se trata cada individuo como una "replica" independiente que es, en cierto sentido, intercambiable con cualquier otro.

Escalas de medida

- **Medidas Binarias:** distinguen medidas de presencia (1) o no (0) de las relaciones. Mucho del desarrollo de la teoría de grafos y los algoritmos desarrollados utilizan matrices binarias en el análisis.
- **Medidas de categorías múltiples:** se definen categorías según el tipo de relación. Permiten análisis grupales y caracterización de las muestras.
- **Relaciones parcial o totalmente agrupadas:** se desarrolla un cuestionario con una escala de relaciones (ejemplo: tipo Likert).

Ejemplo de cuestionario

ENCUESTA SOBRE FORMAS DE COMUNICACIÓN DE LOS JÓVENES

Edad: _____

Sexo: (M, F) _____

Iniciales de su Nombre: _____

Corregimiento: _____

Barrio: _____

Se le proporciona la lista de estudiantes de su salón de clases, se le pide llenar la información solicitada para cada casilla, Se le preguntará si conoce a cada miembro del salón de clases, el tipo de relación que mantiene con la persona, la frecuencia con que se comunica con la persona y el medio de comunicación usado con mayor frecuencia entre usted y la persona. En cada casilla se numeran las opciones, se le pide colocar el número correspondiente a la opción elegida.

LT	NOMBRE	Marque con una "x" si conoce a esta persona	Tipo de relación que mantiene con la persona:	Frecuencia con que se comunica con la persona	Medio para comunicarse con mayor frecuencia con la persona
			1. conocidos 2. compañeros de clase 3. amigos 4. Otro tipo de relación	1. Mas de una vez al día 2. Una vez al día 3. Dos a tres veces por semana 4. Una vez por semana	1. Chat (WhatsApp, Skype, bbmessenger) 2. Correo 3. Redes Sociales (Facebook, Twitter) 4. Personal 5. Otro
1					
2					
3					
4					
5					



TALLER DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

3. Midiendo características de la red

Humberto R. Álvarez A., Ph. D.

<http://humberto-r-alvarez-a.webs.com>

<http://senacyt11-30.webs.com>

Medidas individuales

Grado de centralidad

- 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, entonces:

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

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

Grado de centralidad desde y hacia el actor

- Grado de relaciones de salida (desde) del actor i (Outdegree centrality):

$$C_o(i) = \sum_{j=1}^n x_{ij}$$

- Grado de relaciones de entrada (hacia) del actor i (Indegree centrality):

$$C_i(i) = \sum_{j=1}^n x_{ji}$$



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.
- Sean $C_B(k)$ 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 :

$$C_B(k) = \sum_{\text{en el número de enlaces entre } i \text{ y } j} \frac{g_{ijk}}{g_{ij}}, \quad \overline{C_B}(k) = \frac{C_B(k)}{\frac{(n-1)(n-2)}{2}}$$



Grado de cercanía

- Mide el grado de dependencia existente por un nodo para transmitir información a otros nodos.
- 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.
- Sean $C_C(i)$ el grado de cercanía para un actor i , y d_{ij} la distancia conectando el actor i al actor j ,

$$C_C(i) = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad \bar{C}_C(i) = \frac{n-1}{C_C(i)}$$

Valores propios

- Es una medida de la importancia de un nodo en una red.
- Asigna pesos relativos a cada nodo basados en el principio en que conexiones a nodos de alto valor contribuyen más al peso del nodo en comparación con otros nodos de menor peso.

$$x_i = \frac{1}{\lambda} \sum_{j \in M(i)} x_j = \frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^N A_{i,j} x_j$$

- Mide la cantidad de conexiones que tiene con otros actores en función de su grado de centralidad.
- Este valor permite conocer los actores inmediatamente adyacentes al actor focal. Permite medir el grado de influencia de cada individuo.

Medidas grupales

Tamaño de la red

- En una red no simétrica (dirigida), hay un máximo de $N = (k) \cdot (k-1)$ posibles arcos diádicos, donde k es el número de nodos. En caso de redes simétricas (no dirigidas), el número de arcos diádicos será de $N/2$.
- El número máximo de enlaces que un nodo dado puede tener es $k-1$.
- El número de posibles relaciones lógicas crece exponencialmente a medida que el número de actores aumenta linealmente.
- El tamaño es crítico para la estructura de una red social debido a los recursos ilimitados y las capacidades que cada actor tiene para crear y mantener sus lazos.



Densidad de la red

- 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,

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



Coeficiente de agrupamiento (clustering)

- Una manera de medir el grado en el que un grafo muestra agrupamiento es examinar los actores conectados a un actor específico (ego) y calcular la densidad de ese vecindario.
- El grado de agrupamiento será el promedio de la densidad calculada para cada uno de los nodos.
- En el caso de que las redes tengan una gran variabilidad en sus densidades, se considerará una densidad ponderada, dando mayor ponderación a las que tengan mayor conexiones.



Redes egocéntricas

- Permite conocer el grado de fortaleza de la intermediación de un líder dentro de una red social.
- Está compuesta por aquellos actores alrededor de un individuo específico.
- Permite estudiar cómo estos individuos centrales (o egos) pueden influenciar, o son influenciados, por sus vecinos (o alters). Algunas medidas son
 - **Tamaño de la red egocéntrica:** número de nodos que se conectan directamente con el nodo ego, incluyendo a dicho nodo.
 - **Número de conexiones directas:** número de conexiones - entre todos los nodos en la red egocéntrica.
 - **Número de pares ordenados:** posibles conexiones directas en cada red egocéntrica.
 - **Densidad:** porcentaje de conexiones presentes en la red egocéntrica.
 - **Distancia Geodésica Promedio:** es el promedio de las distancias más cortas entre todos los pares conectados.
 - **Diámetro de la red egocéntrica:** es la longitud del arco más largo entre los actores conectados. Mide la expansión o distancia entre los pares más alejados.
 - **Número de componentes débiles:** Un componente débil equivale al mayor número de actores conectados sin considerar la dirección de la conexión vecinas. Los componentes fuertes, por el contrario, consideran la dirección de la conexión.
 - **Intermediación:** Mide el porcentaje de todos los caminos geodésicos que entre vecinos que pasan por el ego.

Agujeros estructurales

- Un agujero estructural dentro de una red aparece cuando no hay redundancia en la comunicación entre varios nodos.
- Los nodos centrales que unen los diferentes elementos de la red concentran la capacidad de comunicar a otros miembros actuando como enlaces, tratando de que haya oportunidades para la mayor parte de los miembros de la red para recibir información de los otros miembros.
- Definen la relación puente existente entre diferentes grupos que participan de flujos de información diferentes.
- Redes que muestren muchos huecos estructurales proporcionarán información más variada, menos redundante, que las redes con menos huecos estructurales.

Medidas características de los agujeros estructurales

- **Redundancia diádica** (Dyadic redundancy) indica el grado de redundancia entre las conexiones. Determina, para actor en la red egocéntrica, cuántos otros actores en la red están conectados con los otros actores. Entre mayor la proporción, mayor la redundancia de la red.
- **Restricción diádica** (Dyadic constraint): es una medida que muestra el nivel en que la relación entre el ego y los diferentes alters restringe al ego. En otras palabras mide las alternativas existentes en la comunicación entre el ego y sus alters.
- **Tamaño efectivo de la red** (Effective size of the network (EffSize)) muestra el número de conexiones efectivas existentes entre el ego y sus alters.
- **Eficiencia** (Efficiency (Efficie)): muestra la proporción que la red egocéntrica no es redundante. En otras palabras, muestra el grado el impacto que tiene el ego con sus alters.
- **Restricción** (Constraint (Constra)): es una medida general que explica hasta que ego están conectados entre ellos también, el ego está altamente restringido en su influencia, porque los alters pueden comunicarse entre ellos sin necesidad del ego.

Redes Bipartitas

- Supóngase que se tiene una red compuesta de actores y eventos. En ese caso no se tienen incidencias individuos. Las relaciones serán la unión de actores con los diferentes eventos en los que participan.
- Cualquier matriz de relaciones de dos modos puede definirse como una red bipartita.
- Estas describen relaciones entre nodos que están en dos diferentes niveles de análisis.
- Las relaciones bimodales ofrecen posibilidades analíticas ya que permiten entender relaciones “macro-micro”.

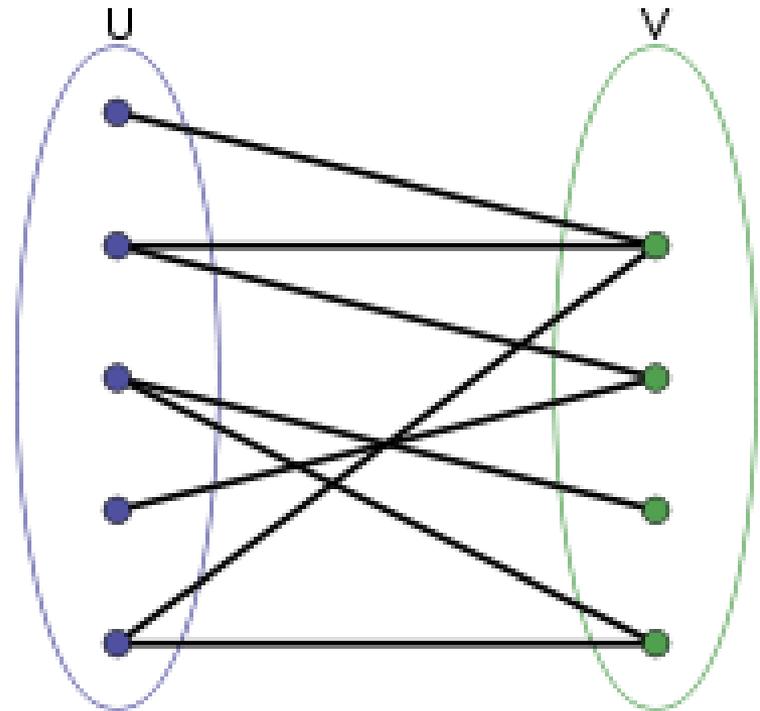


Red bipartita

- Es un grafo $G=(N,E)$ cuyos vértices se pueden separar en dos conjuntos disjuntos U y V , es decir, tal que :

$$U \cup V = N$$

$$U \cap V = \emptyset$$



Navieras que llegan a diferentes puertos en Centroamérica

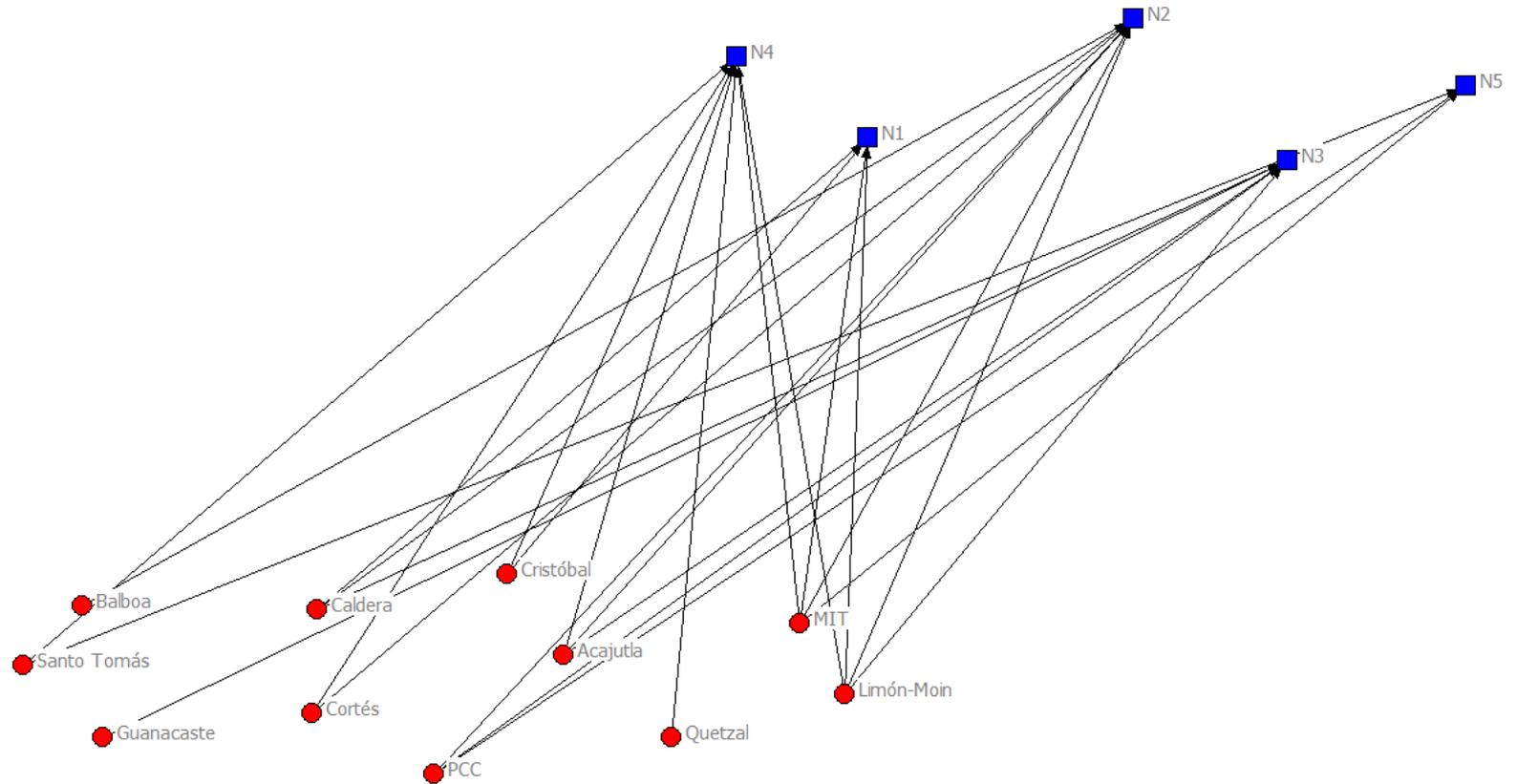
	N1	N2	N3	N4	N5
Limón-Moin	1	1	1	1	0
Cortés	0	1	0	1	0
Quetzal	0	0	0	1	0
Santo Tomás	0	0	0	1	1
Acajutla	0	1	1	1	0
Caldera	1	1	1	0	0
Guanacaste	0	0	1	0	0
Balboa	0	1	0	0	0
Cristóbal	1	0	0	1	0
MIT	1	1	0	1	1
PCC	0	1	1	0	1

Diagramas unimodales resultantes

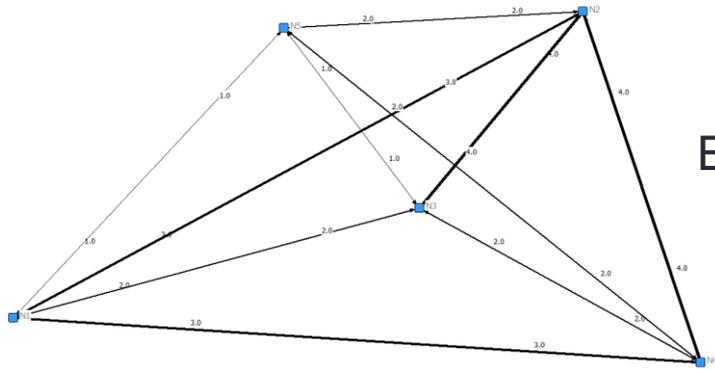
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Limón	Corté	Quetz	Santo	Acaju	Calde	Guana	Balbo	Crist	MIT	PCC
1	Limón-Moin	4.000	2.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000	2.000	3.000	2.000
2	Cortés	2.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	0.000	1.000	1.000	2.000	1.000
3	Quetzal	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000
4	Santo Tomás	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	2.000	1.000
5	Acajutla	3.000	2.000	1.000	1.000	3.000	2.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000
6	Caldera	3.000	1.000	0.000	0.000	2.000	3.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000
7	Guanacaste	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000
8	Balboa	1.000	1.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000	1.000
9	Cristóbal	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	2.000	2.000	0.000
10	MIT	3.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000	0.000	1.000	2.000	4.000	2.000
11	PCC	2.000	1.000	0.000	1.000	2.000	2.000	1.000	1.000	0.000	2.000	3.000

		1	2	3	4	5
		N1	N2	N3	N4	N5
1	N1	4.000	3.000	2.000	3.000	1.000
2	N2	3.000	7.000	4.000	4.000	2.000
3	N3	2.000	4.000	5.000	2.000	1.000
4	N4	3.000	4.000	2.000	7.000	2.000
5	N5	1.000	2.000	1.000	2.000	3.000

Red bipartita

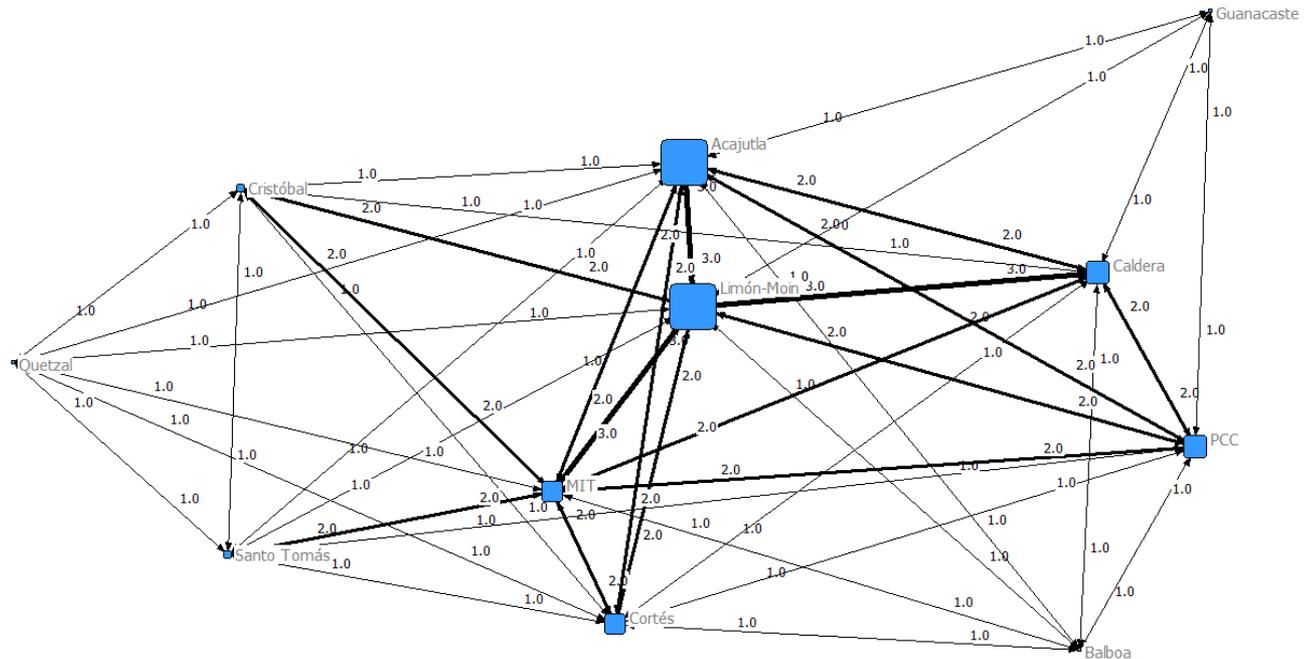


Redes unimodales



Entre navieras

Entre puertos



Un ejemplo de contagio

- 225 pacientes
- Se pudo ver que ellos visitaron 7 lugares diferentes durante el período de incubación
- Clasificados por sexo y edad

Mujer	0
Hombre	1

Sexo	
Cirde	0.000
Square	1.000
Up Triangle	?

Infante	0
Entre 2 y 10	1
Entre 10 y 16	2
Entre 16 y 25	2
Entre 25 y 40	3
Mas de 40	4

Edad	
	4.000
	0.000
	2.000
	1.000
	3.000
	5.000
	?



	LUGAR1	LUGAR2	LUGAR3	LUGAR4	LUGAR5	LUGAR6	LUGAR7
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LUGAR1	117	63	65	57	64	59	61
LUGAR2	63	110	62	54	58	50	55
LUGAR3	65	62	120	67	60	62	69
LUGAR4	57	54	67	115	56	66	63
LUGAR5	64	58	60	56	115	58	64
LUGAR6	59	50	62	66	58	119	65
LUGAR7	61	55	69	63	64	65	120