

Redes de n-modos. Alcances, limitaciones y usos en la investigación social local (Argentina).

Nicolás Vladimir Chuchco

Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF). Centro Interdisciplinario de Estudios Avanzados (CIEA). Sáenz Peña, Argentina.

nchuchco@untref.edu.ar

Resumen

Las redes de n-modos, en particular las de 2-modos, constituyen un enfoque metodológico dentro del Análisis de Redes Sociales (ARS), que posibilita la concepción de entidades no equiparables dentro de un mismo plano. Esto quiere decir que se concibe la existencia de al menos dos entidades (p.e. instituciones y ciudadanos, organizaciones de la sociedad civil e investigadores, votantes y partidos políticos, investigadores y áreas temáticas, entre muchos otros) o subconjuntos, que interactúan en un mismo sistema o espacio social, dando paso a una relación mutuamente constituida entre los elementos de dos conjuntos distintos.

Pese a haberse estudiado en diversos ámbitos y situaciones en el mundo anglosajón, fundamentalmente en trabajos sobre directorios cruzados de organizaciones, concurrencia a eventos, redes financieras, co-ocurrencias de palabras, autoría o co-autoría científica, entre otros, desde una perspectiva inter y transdisciplinaria, la producción para la región Latinoamericana, en especial la Argentina, no cuenta con un caudal de estudios comparable a nivel local que verse específicamente sobre este tipo particular de redes. Es por ello que este texto busca, a partir de la pesquisa documental y experiencias previas en actividades de investigación con redes de este tipo (propias y de segunda mano), profundizar la reflexión en torno a las implicancias teóricas y metodológicas que dicho enfoque acarrea. Asimismo también se persigue comparar distintas técnicas de procesamiento y análisis de redes multimodales a partir de tratamientos metodológicos específicos.

En dicho sentido, los objetivos que movilizan este trabajo radican en identificar el grado de conocimiento y utilización que tiene el enfoque de n-modos en la región; clasificar los distintos tipos de redes de n-modos y las diferencias con redes de un solo modo (o de matrices cuadradas), analizar y evaluar las distintas técnicas existentes para procesar metodológicamente este tipo de redes; determinar las diferencias con enfoques atributivos y estudiar distintas aproximaciones

plasmadas en casos concretos. Es por ello que el escrito pretende dar cuenta, a partir de tres casos de estudio, los alcances y limitaciones encontradas, y las formas de sortear determinados obstáculos para posibles futuras investigaciones. En el presente trabajo se resaltan además los principales obstáculos encontrados tanto en la construcción de las redes, como en su tratamiento técnico-metodológico en comparación a redes de un solo modo. Finalmente se enuncian precauciones que deben tomarse en cuenta para la comunicación de resultados, las implicancias epistemológicas que se asumen al cargar con datos empíricos entidades formales, y el interrogante subyacente en torno a la distinción tradicional entre estrategias cuantitativas y cualitativas, y su validez dentro del enfoque del ARS.

Introducción

Las redes de n -modos han sido estudiadas en una amplia variedad de contextos y situaciones, fundamentalmente en trabajos sobre directorios cruzados de organizaciones, concurrencia a eventos, redes financieras, co-ocurrencias de palabras, autoría científica, entre otros, desde una perspectiva inter y transdisciplinaria (Cárdenas, 2014; Davis, Gardner, & Gardner, 1941; Mizruchi, 1996; Newman, 2001). Generalmente se las trabaja en su versión de dos modos, aunque pueden incluir mas, siendo en dicho caso una red multimodal. Cada modo alude a la cantidad de entidades que se estan estudiando. También se las conocen como redes de afiliación o bipartitas, aunque no todas las redes bipartitas son redes de 2-modos (Vernet & Salter, 2014)¹. Estas últimas consisten en contener a dos conjuntos diferentes de nodos y vínculos que existen solo entre nodos que pertenecen a diferentes conjuntos (Borgatti & Halgin, 2010; Opsahl, 2013; Wasserman & Iacobucci, 1991). De acuerdo con Latapy, Magnien y Del Vecchio (2008), la diferencia con grafos

¹ Borgatti y Halgin (2010) indican que no todas las redes de dos modos pueden ser consideradas redes de afiliación, aunque todo grafo de afiliación puede ser representado como una red de dos modos. Por ejemplo, se puede construir una red en base a unos pocos atributos de las unidades de analisis, siendo el nodo de tipo A los sujetos y el nodo tipo B alguna variable atributiva de los mismos (p.e. color de ojos), estando de este modo los nodos de tipo A asociados a su correspondiente nodo tipo B. Desde luego esta última representación de red de dos modos difícilmente pueda ser considerada como una red de afiliación, pertenencia o membresía. En palabras de los autores “[el término] Afiliación se reserva para los casos en que los datos consisten en alguna forma de participación o membresía, así como a personas asistiendo a eventos, participando en proyectos o grupos.” (Borgatti & Halgin, 2010, pp. 419-420).

de un solo modo es que en este caso los nodos están en al menos dos sets disjuntos, y los vínculos² se encuentran entre nodos de esos dos conjuntos, mas nunca entre los nodos de un mismo conjunto.³

Este tipo de redes han sido examinadas en trabajos asociados a audiencias y teatros (Agneessens & Roose, 2008); redes criminales (Everett & Koskinen, 2016); narrativas fílmicas (Jones, Quinn, & Koskinen, 2020), y redes multinivel (Favre & Brailly, 2012; Lazega, Paris, Snijders, & Africa, 2016; Snijders, Lomi, & Torló, 2013), por solo nombrar algunos trabajos. En la región latinoamericana se han realizado valiosos aportes que utilizan redes de dos modos (Tomaél & Marteleto, 2013), aunque mayormente vinculadas al análisis de las redes multinivel (Pino & Porras, 2012; Sánchez Cano, 2015). En el terreno local podemos citar trabajos con redes de dos modos vinculados al fútbol (Bundio & Conde, 2007), a la actividad rural (Chuchco, Díaz, & Pérez Bruno, 2016; Masello & Chuchco, 2018); indicadores de calidad institucional y dimensiones en las que participan diversas fuentes (Chuchco, 2020), redes de apellidos y nupcialidad (Fernández, 2020) entre muchos otros. Sin ánimos de ser exhaustivos, consideramos que no abundan trabajos que se centren exclusivamente en la reflexión metodológica sobre este tipo de redes, sino que se las utiliza como una herramienta para estudios de casos (Teves & Pasarin, 2014). Es por ello que este trabajo busca ocupar dicho espacio, priorizando las ventajas y desventajas a partir de diferentes investigaciones realizadas con esta modalidad.

Persiguiendo fines estrictamente metodológicos podemos afirmar que las diferencias entre estos dos tipos de conjuntos de nodos (o entidades) y las relaciones entre sus partes se traducen en matrices distintas si se las compara con redes de un solo modo. Mientras estas últimas se traducen en matrices cuadradas (donde cada fila se corresponde a una idéntica columna), las redes de dos modos presentan matrices rectangulares, siendo filas y columnas entidades no iguales. Al respecto

² Dependiendo de la disciplina desde la cual se aborden las redes, los nodos (ciencias de la computación) pueden denominarse *vertex* (matemáticas y física) o como actores (ciencias sociales) mientras que los lazos o vínculos (ciencias sociales) pueden denominarse bordes (*edges*) o bien conexiones (ciencias de la computación) (Newman, 2003, p. 172).

³ A menudo se hace una distinción entre los dos conjuntos de nodos en función del conjunto que se considera más relevante o activo en la creación de enlaces, siendo este el set primario o superior –top- y el otro el set de nodos secundario o inferior –Bottom- (Opsahl, 2013).

pueden consultarse la siguiente tabla, donde se muestra el esquema de una matriz cuadrada (un modo) y otra rectangular (dos modos).

Tabla N° 1 comparación de matriz de datos cuadrada y rectangular

	A	B	C	D		E	F	G
A	-	1	0	1	A	1	1	1
B	1	-	1	0	B	0	1	0
C	0	0	-	0	C	0	0	0
D	0	1		-	D	0	1	1

Fuente: Borgatti y Halguin (2010).

Este punto es sumamente relevante, ya que la formalidad de la teoría de grafos admite cargar a las entidades abstractas con cualquier tipo de contenido empírico, lo que puede derivar en lecturas completamente erróneas a nivel relacional. Por ejemplo uno puede construir una red de 2-modos a partir de un atributo de personas, como puede ser su color de pelo, piel, o su creencia religiosa, pero esto no significa que haya una relación entre los nodos cuando se proyecta dicha red, siendo el análisis atributivo convencional quien aporta mayor riqueza analítica.

Frecuentemente las investigaciones que trabajan con redes de 2-modos centran el análisis en un modo u otro. Tratar con redes de dos modos implica tener en consideración que los lazos no son independientes unos de otros y que por lo general presentan una mayor cantidad de cliques cuando se obtiene una red unimodal mediante proyección de una red bimodal (Opsahl, 2013).

Las redes multiplex se utilizan para representar y analizar distintas relaciones de una misma red. Por ejemplo puedo generar una red que contenga el vínculo E para todos los nodos V y otra que represente el vínculo J para los mismos nodos. Al abordar nociones reticulares de redes de asociación entre cooperativistas rurales de distintas actividades se relevan datos en forma parcial que hacen a un indicador más complejo y, al igual que ocurre con cualquier proceso de operacionalización tradicional, las redes multiplex reflejan distintos aspectos de una misma red considerada como un todo.

Como puede verse en la siguiente tabla, que muestra la combinación analítica propuesta por Aguirre, 2011) donde consta la combinatoria entre redes n-plex y redes n-modos, puede identificarse en el cuadrante superior que tanto la multidimensionalidad, como los distintos tipos de nodos pueden coexistir.

Tabla N° 2 Clasificación analítica de redes sociales según modo y plex.

	Modo 1	Modo 2 más (n-modo)
Uniplex	Unimodal-uniplex	Multimodal-uniplex
Multiplex	Unimodal-multiplex	Multimodal-multiplex

Fuente: (Aguirre, 2011, p. 13)⁴

En primer lugar, se aborda una investigación propia que involucró estudiar, por un lado, indicadores de gobernanza del Instituto del Banco Mundial, a partir de 24 fuentes proveedoras y, por el otro, las seis dimensiones en las que estas participan (voz y rendición de cuentas, imperio de la ley, calidad regulatoria, efectividad del gobierno y control de la corrupción) durante el periodo 1996-2018⁵.

En segundo lugar, se considera el abordaje bi-modal con otras dos investigaciones referidas a una red de productores y asociaciones productivas vinculadas a la producción y comercialización de frutas finas de la Patagonia Argentina (Alto Valle de Neuquén y la Comarca Andina), y a la medición del capital social en dos cooperativas rurales de engorde porcino y producción frutícola y hortícola del Noroeste Argentino.

⁴ Aunque no se aplica a nuestro caso existe una forma de complejizar esta clasificación. Siguiendo el planteo de Castells y Monge (2011), diferenciando entre redes multidimensionales parciales y redes multidimensionales complejas, puede considerarse que una red multidimensional es parcial "...cuando el análisis de relaciones se da entre las entidades sociales de distintos conjuntos, pero no incluye el análisis de la relaciones entre las entidades sociales hacia dentro de un mismo conjunto. Cuando un análisis multimodal y multiplex analiza las relaciones entre entidades de distintos conjuntos y, a la vez, las relaciones de esas mismas entidades dentro de cada conjunto, estaríamos en presencia de un análisis multidimensional completo (*fully multidimensional network*)" (Aguirre, 2011:23).

⁵ Estos datos fueron procesados en el marco de mi tesis doctoral (en elaboración).

Mientras que para el primer caso se construyeron las matrices a partir de fuentes secundarias, en el segundo caso se establecieron dimensiones a partir de 17 entrevistas dirigidas y semiestructuradas a productores, técnicos, coordinadores y responsables del programa de competitividad que dio origen al cluster, y sus relaciones con distintas entidades. En el tercer caso se relevó a los integrantes de las dos cooperativas, a partir de un dispositivo de recolección de datos socio céntrico que contenía un módulo específico de preguntas sobre las relaciones de los actores con entidades gubernamentales y programas internacionales.

Todos los casos analizados involucran a redes de más de un modo, pero con datos obtenidos a partir de diversas estrategias (entrevistas cualitativas, cuestionarios sociocéntricos, bases de datos secundarios, etc.), lo que permite una comparación nutrida en lo que a abordajes metodológicos se refiere. Se estima que este trabajo estimulará los debates acerca de las técnicas, supuestos y resultados que el ARS proporciona, sobre todo en su versión de análisis de n-modos, con las prestaciones que los diversos programas computacionales frecuentemente utilizados proporcionan.

Redes de indicadores de calidad institucional

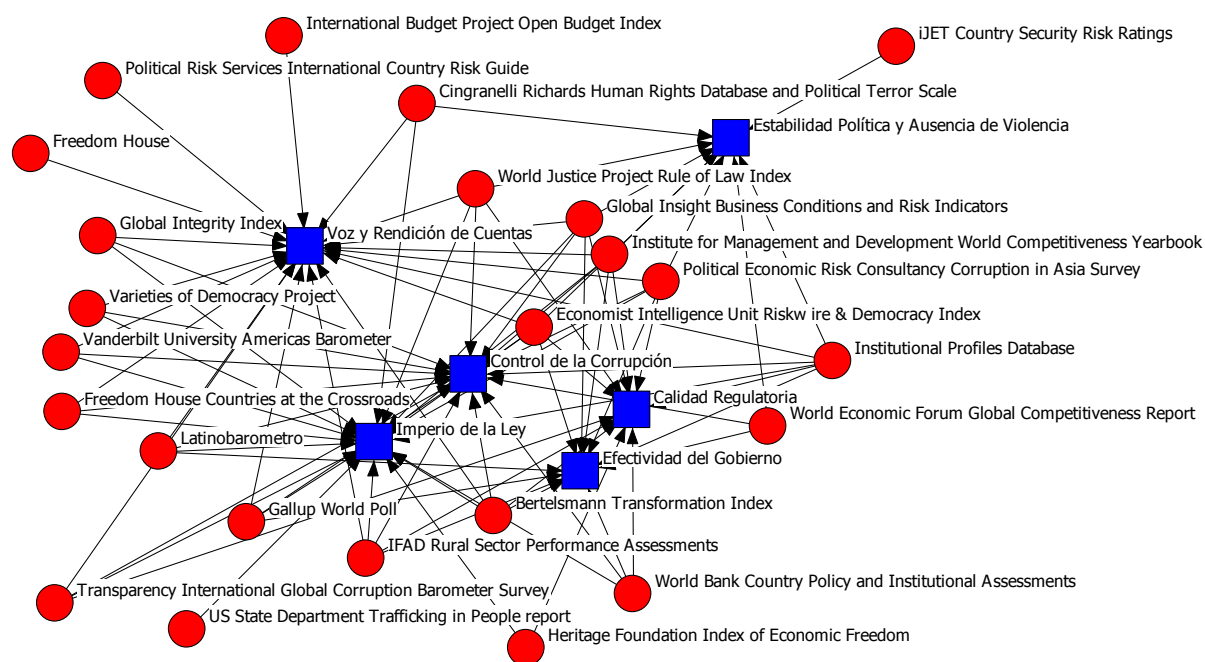
En este estudio hemos construido, partir de datos utilizados como insumos para los *Worldwide Governance Indicators* (WGI), que a su vez son producidos por variadas organizaciones para calificar a la Argentina. Siguiendo este criterio, la red de dos modos que construimos a partir de datos secundarios puede identificarse como bimodal– uniplexada, siendo dos tipos de nodos (indicador y dimension) mediados por una única relación (provee o no datos a n-dimension/es). Considerando el pequeño número de nodos y que estos no participan voluntariamente de las dimensiones, decidimos realizar los cálculos de cohesión y centralidad⁶ de acuerdo a las rutinas propuestas por Borgatti y Everett (1997) para redes de 2-modos. En este caso el interés analítico se posa primariamente sobre los nodos de indicadores (y las organizaciones que los producen) en lugar de las dimensiones en las cuales aportan datos. Buena parte de los autores que abordan redes de 2-modos lo hacen a partir de métodos de proyección (*projection*) (Opsahl, 2013), es decir, mediante la conversión de red de 2-modos a una red de un solo modo, a partir de algún tipo de

⁶ Esta rutina normaliza las puntuaciones frente a las máximas posibles puntuaciones en una red de dos modos conectada de tamaño equivalente y, por tanto, proporciona medidas escaladas.

método (suma de productos cruzados –solapamiento- co-variación, correlación, coincidencia de mismos valores, entre otros)

Cada uno de los 24 indicadores analizados previamente es producido por una o más organizaciones, o bien existe la posibilidad de que dos indicadores sean producidos por una misma organización. De esta forma podemos ampliar la red de forma tal que se asocia al indicador de acuerdo a la organización que los produce. De esta forma podemos ampliar el ámbito de investigación no solo a los indicadores que proveen insumos para las dimensiones, sino también para las organizaciones que los producen.

Gráfico N° 1- Indicadores de gobernanza- Red de 2 modos.

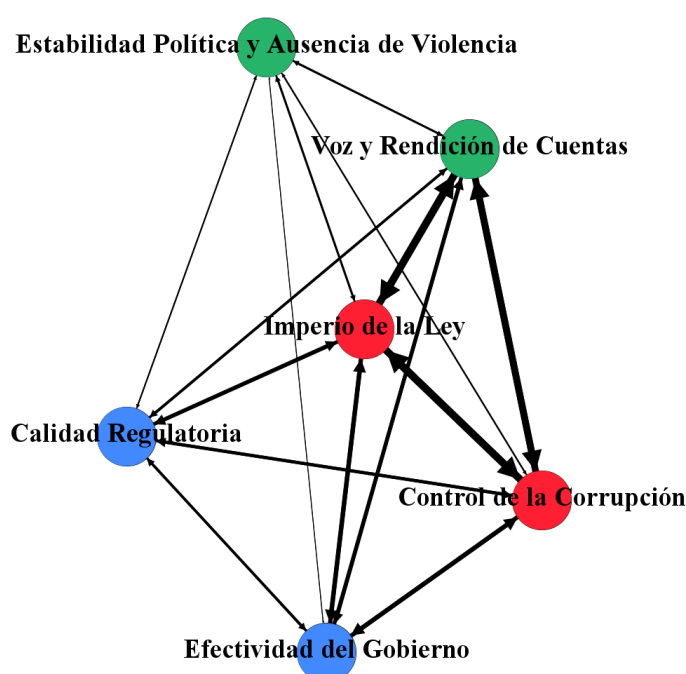


Fuente: elaboración propia con Ucinet en base a Kaufmann (Kaufmann & Kraay, 2018). Cuadrado azul: dimensión; círculo rojo, organización que produce insumos.

Aquí aplicamos el método de la afiliación basada en la suma de los productos cruzados (Borgatti y Everett, 1997) para transformar la red de 2-modos, obteniendo una matriz simétrica, siendo los nodos indicadores (más no las dimensiones). Luego se establecieron vínculos entre cada uno de ellos si es que comparten alguna dimensión a la cual contribuyan. Como puede observarse en la siguiente tabla la densidad de la red bi partita para la totalidad del periodo analizado es de 0.618, siendo que la fragmentación igual a cero confirma que es un grafo que no presenta partes

desconectadas. Si analizamos la Tabla N° 3, veremos que las medidas de centralidad correspondientes a las dimensiones (columnas de la red bipartita) con una mejor ventaja posicional (grado⁷, *eigenvector*⁸, cercanía⁹ e intermediación¹⁰) son “Imperio de la Ley” (0.833 en grado nodal, 0.504 en *eigenvector*, y 0.810 en cercanía), seguida por “Voz y rendición de cuentas” (la cual registró el mayor valor de intermediación -0.261- de todas las dimensiones) y “Control de la corrupción” la cual se ubica más arriba que “Efectividad del gobierno” y “Calidad regulatoria”, siendo “Estabilidad política y ausencia de violencia” la dimensión que se relaciona con una menor cantidad de agencias calculadoras. El siguiente grafo proyectado representa estas relaciones.

Gráfico N° 2: Red de un modo- indicadores gobernanza (Proyección por columnas).



⁷ Cantidad de lazos o vínculos de un nodo (Freeman. 1979).

⁸ La centralidad del vector propio (*eigenvector*) de una representación bipartita de una red de dos modos es la misma que la de los vectores singulares asociados con la matriz de datos de dos modos. Esta métrica se basa en la idea de que el poder y el “status” de un nodo se definen de forma recursiva por el poder y el “status” de sus vecinos. De este modo el vector propio de un nodo es proporcional a la suma de las centralidades del vector propio de todos sus vecinos directos y mide que tan bien conectado está un actor con otros actores bien conectados. En este sentido se diferencia del grado nodal (cantidad de enlaces de un nodo) porque asume que no todas las conexiones tienen la misma importancia, y toma en cuenta no solo la cantidad de lazos, sino la calidad de dichas conexiones (Borgatti y Everett, 1997).

⁹ Mide la distancia media desde un nodo inicial a todos los demás nodos de la red.

¹⁰ Mide la frecuencia con la que un nodo aparece en el camino más corto entre nodos de la red.

Fuente: elaboración propia con Ucinet en base a Kaufmann (Kaufmann & Kraay, 2018). Cuadrado azul: dimensión; círculo rojo, organización que produce insumos. Color verde: Procesos; color azul: Efectividad del estado; color rojo: respeto por parte de ciudadanos.

Tabla N° 3- Principales medidas de centralidad para las dimensiones proyectadas.

	Grado	<i>Eigenvector</i>	Cercanía	Intermediación
Imperio de la Ley	0.833	0.504	0.810	0.259
Voz y rendición de cuentas	0.792	0.475	0.773	0.261
Control de la Corrupción	0.750	0.475	0.739	0.189
Efectividad del Gobierno	0.500	0.359	0.586	0.046
Calidad Regulatoria	0.458	0.323	0.567	0.048
Estabilidad política	0.375	0.249	0.531	0.087

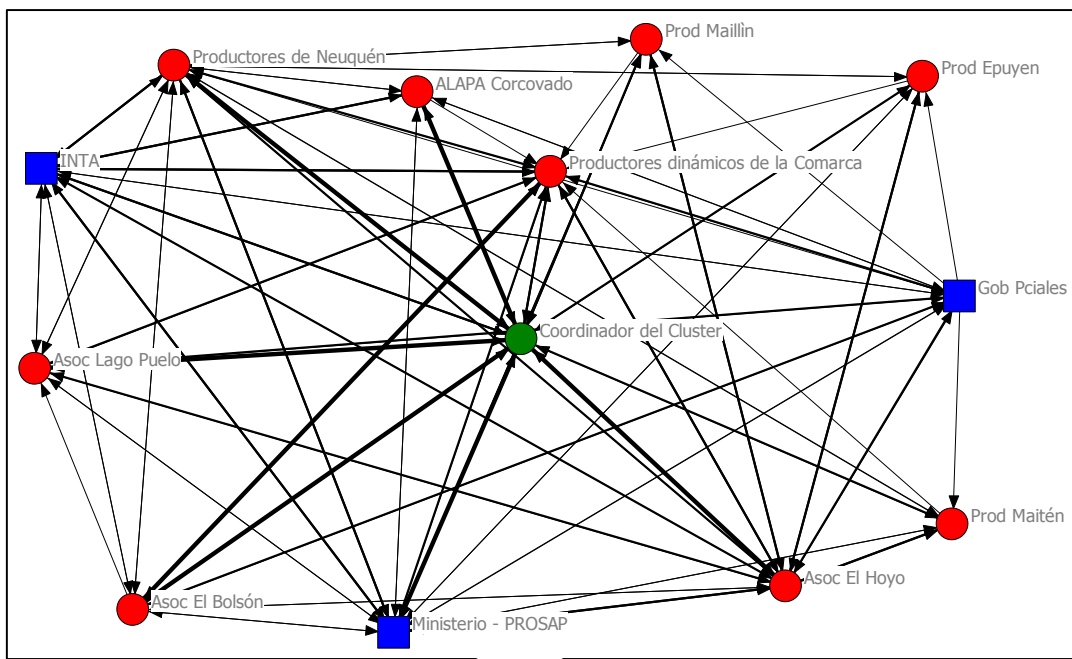
Fuente: elaboración de los autores con Ucinet.

Redes de cluster de producción de fruta fina

En este trabajo se partió de una hipótesis donde las relaciones entre los productores, captadas a partir de estas entrevistas cualitativas, pueden ser representadas mediante metodologías de análisis de redes sociales; de modo que, mediante una descripción detallada, se procedió a la formalización de modelos de interacción entre los productores, los productores y el Estado, los proveedores y clientes, así como a otras relaciones socio-económicas.

En este caso particular, se observó una importante ventaja a la hora de reflexionar sobre las imputaciones a las propiedades cualitativas emergentes de las entrevistas, esta fue contar con un objetivo claro y bien especificado de todos los actores vinculados a esta red/cluster. Es decir, todos los actores individuales o colectivos se encontraban “homogenizados” por una meta en común que era la de mejorar/incrementar su productividad y sus ingresos en función de su trabajo dentro de la red/cluster. Como puede verse en el siguiente gráfico, el cual muestra el total de los recursos movilizados (red bimodal multiplexada), la figura del Coordinador se vuelve central. Los lazos trazados con mayor grosor significan que adicionan más de un recurso movilizado, mientras que los que tienen menor grosor movilizaron una menor cantidad de recursos.

Grafo N° 3 –Red de un modo Multiplexada



Fuente: (Masello & Chuchco, 2018)

Tabla N° 4- Centralidad de Grado (Freeman Degree) - Red de un modo multiplexada

Nodos	Cantidad de enlaces de salida <i>OutDegree</i>	Cantidad de enlaces de entrada <i>InDegree</i>	% sobre el total de las relaciones de salida <i>NrmOutDegree</i>	% sobre el total de las relaciones de entrada <i>NrmInDegree</i>
Coordinador del Cluster	19.000	28.000	52.778	77.778
Asoc El Hoyo	19.000	20.000	52.778	55.556
Ministerio	18.000	16.000	50.000	44.444
Productores de Neuquén	17.000	15.000	47.222	41.667
INTA	15.000	14.000	41.667	38.889
Gob Pciales	15.000	7.000	41.667	19.444
Asoc El Bolsón	12.000	10.000	33.333	27.778
Productores dinámicos de la Comarca	12.000	21.000	33.333	58.333
Asoc Lago Puelo	10.000	11.000	27.778	30.556
ALAPA Corcovado	9.000	7.000	25.000	19.444
Prod Maitén	7.000	6.000	19.444	16.667

Prod Epuyen	7.000	6.000	19.444	16.667
Prod Maillín	7.000	6.000	19.444	16.667
Promedio	12.846	12.846	35.684	35.684
Centralización	18,50%	45,60%	-	-

Fuente: (Masello & Chuchco, 2018).

Redes de cooperativas rurales

Los siguientes redes bimodales fueron producto de un estudio en dos asociaciones rurales de la Provincias de Tucumán y Jujuy, que previamente se habían relevado de un total de 14 grupos de beneficiarios de un programa estatal público durante el año 2014¹¹.

Esta selección se debió a que, por un lado, se disponía de conocimiento acerca de la extensión y delimitación total de los beneficiarios, y por otro, porque la identificación y contacto de los productores que no fueron ubicados geográficamente pudo completarse telefónicamente.

Esta incursión a campo se realizó con un instrumento desarrollado a partir de la delimitación teórica de las redes potenciales, de forma previa a al trabajo de campo, lo cual permitió construir y describir redes multiplexadas de un modo (al interior de la agrupación) y redes de dos modos (de los miembros de la agrupación hacia instituciones externas), que luego se transformaron a redes de un modo. Esto posibilitó la obtención de medidas valiosas metodológicamente para una mejor focalización de implementación de beneficios, capacitaciones y/o comunicaciones relacionados a planes y programas sociales, fundamentalmente en agrupaciones (tales como asociaciones, cooperativas, etc.) rurales pequeñas.

La siguiente tabla muestra los valores correspondientes a los casos relevados en las dos agrupaciones de pequeños productores rurales. La misma diferencia por un lado, la totalidad de casos que conformaban la base censal de beneficiarios, y por el otro, la cantidad total de casos efectivos que fueron entrevistados así como la totalidad de casos que fueron mencionados, entre los cuales se incluye a los que pudieron ser nombrados pese a no haber sido entrevistados.

Los nombres de los productores fueron reemplazados por códigos alfanuméricos, que luego fueron aleatorizados, a fin de preservar sus identidades.

¹¹ Dicho relevamiento tuvo lugar a partir de un estudio diagnóstico cuantitativo y descriptivo llevado a cabo por el Centro de Investigaciones en Estadística Aplicada (CINEA/ UNTREF), mentado para la elaboración de una Línea de Base para el Programa de Desarrollo Rural Incluyente (PRODERI), de la Unidad para el Cambio Rural (UCAR), .

Tabla N° 5 Tamaño de las redes relevadas

	Red B	Red F
Total de casos en base censal	42	39
Total de casos efectivos entrevistados	22	23
Total de casos mencionados	26	35

Fuente: (Chuchco et al., 2016)

De este modo las agrupaciones de los productores analizadas en el presente texto quedaron confirmadas de la siguiente manera:

a) Productores de la Red B, vinculados al engorde porcino:

Se consignó un listado de un total de 42 productores vinculados al engorde porcino de los cuales se entrevistó efectivamente a 22, resultando finalmente un total de 26 nodos conectados de alguna manera.

b) Productores de la Red F, vinculados a la comercialización frutícola y hortícola:

Se consignó un listado de un total de 39 productores vinculados a la producción de frutas y flores de los cuales se entrevistó efectivamente a 23. En ambos casos eliminaron del análisis a los nodos aislados que no fueron entrevistados, y no fueron nombrados por los entrevistados.

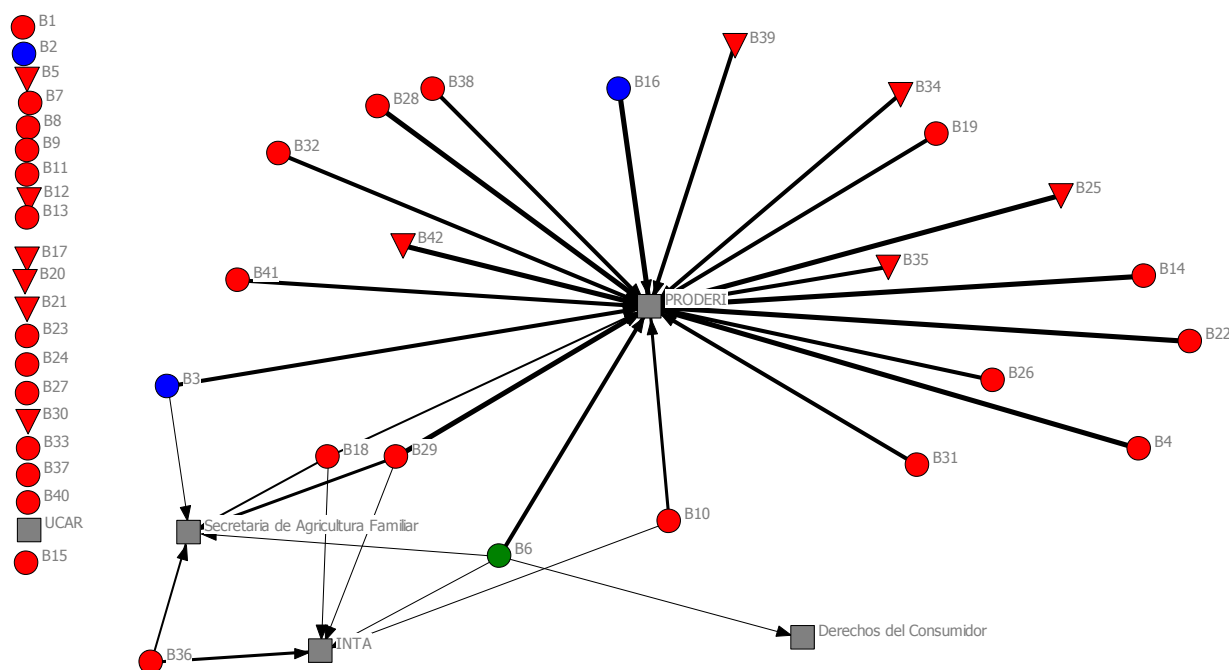
Además de consultar a los productores por las asociaciones con otros pares, también se consultó sobre las instituciones a las que recurren o recurrirían los productores. En el siguiente apartado trataremos los datos vinculados a los nodos y a las instituciones con las cuales pudiesen vincularse para conseguir distintas metas (Secretaría de Agricultura Familiar, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA-, PRODERI, Unidad para el Cambio rural –UCAR)¹². Anteriormente analizamos los vínculos orientados y de carácter binario para redes uniplexadas asimétricas, de un solo modo, mientras que en esta ocasión los mismos fueron de carácter no orientados (para redes de dos modos).

En el grafo siguiente, correspondiente a la Red B de dos modos, puede verse como el nodo B6, referente de la asociación, es el único que menciona todas las instituciones que se mostraron, e incluso añade una más (Derechos del Consumidor), la cual no fue listada en la grilla que se les

¹² Cabe mencionar que en los listados (ver en Anexo) se mostraron estas cuatro instituciones/organizaciones, y se brindó la posibilidad de poder incluir alguna otra que no estuviese listada. Al respecto, solo un nodo mencionó a Derechos del Consumidor, de manera espontánea.

mostró a todos los integrantes. De acuerdo al siguiente grafo, la relación del nodo B6 con todos los organismos mencionados refuerza su posición central dentro del grupo de productores, ya que no solo tiene un posición privilegiada entre los productores, que fuera analizada previamente, sino que es además nexa con los distintos organismos que intervienen en la dinámica del grupo de productores. Esto puede interpretarse de dos maneras: que es un nodo con nexos fluidos con organismos externos al interior del grupo de productores, en los cuales confía y recurriría en un mayor grado de situaciones; como la probabilidad de que este nodo sea prácticamente el único interlocutor del grupo con organismos de la esfera pública.

Gráfico N°4 - Red B de dos modos (multiplexada).



Fuente: (Chuchco et al., 2016) Triangulo invertido: mujeres., Circulo Varones, cuadrados: organizaciones.

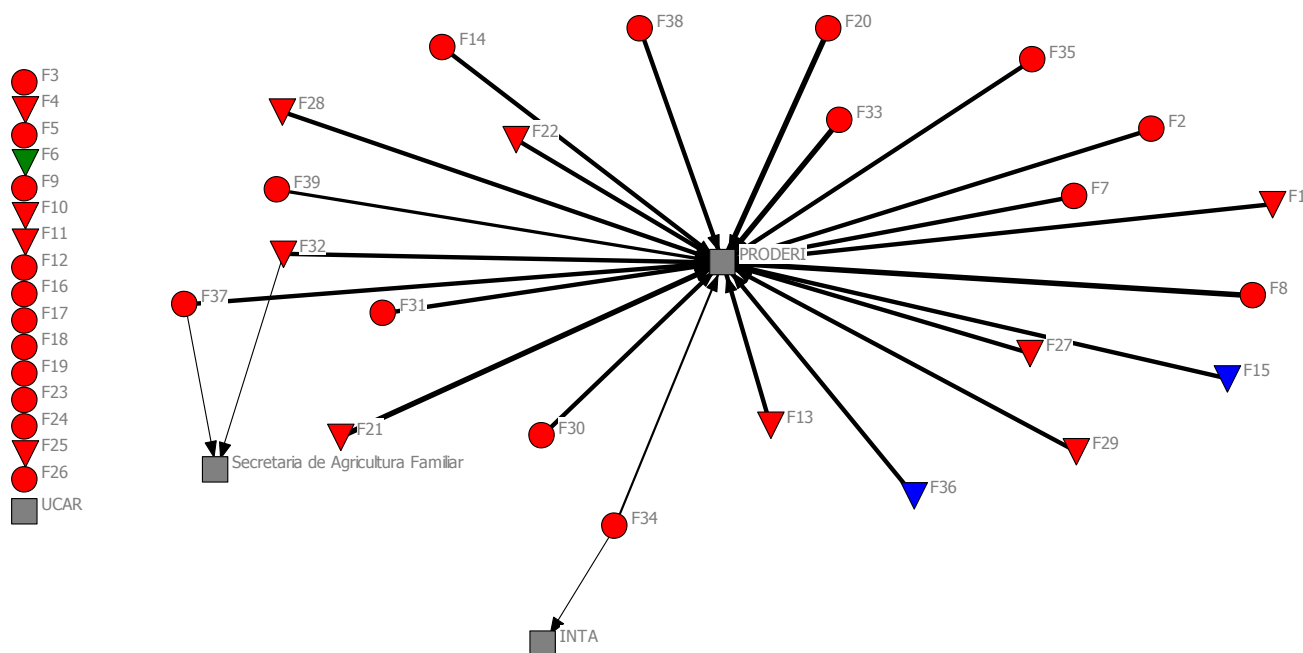
Como puede verse en el grafo precedente, los vínculos de mayor grosor reflejan que se mencionó a una institución en una mayor cantidad de situaciones. En el caso de la Red B puede apreciarse que el PRODERI acapara la totalidad de las menciones aditivas sobre financiamiento, vehículos, precio, volumen y asistencia técnica, pero que el INTA y la Secretaría de Agricultura Familiar solo fueron mencionados para escasas situaciones y nodos. Es así como el INTA fue mencionado para obtener financiamiento por los nodos B6 y B29, para mejorar el precio por los nodos B10 y B36,

para conseguir vehículo para transportar la producción por el nodo B36, el cual también lo hizo ante la situación de aumentar el volumen de producción, a lo que se suma el B18 para dicha situación.

La Secretaría de Agricultura Familiar, fue mencionada por cuatro nodos en total. Al respecto, el nodo B36 mencionó a este organismo para conseguir asistencia técnica y financiamiento, el nodo B29 para conseguir financiamiento y vehículos, así como para mejorar el precio. Por su parte el nodo B18 se refirió esta Secretaría para conseguir vehículo y para mejorar el precio, mientras que los nodos B6 y B3 lo hicieron exclusivamente para mejorar el precio.

Al igual que en la Red B, es el PRODERI, dentro de la Red F, el organismo que mayor cantidad de vínculos recibió. La Figura N° 11 muestra la red de dos modos de la Red F, en la cual puede visualizarse como los productores individuales se agrupan en torno al Programa que los nuclea y de los cuales son beneficiarios, vinculándose periféricamente con otros organismos e instituciones.

Gráfico N° 5 -Red F de dos modos (multiplexada)



Fuente: (Chuchco et al., 2016)

Los nodos F32 y F37 mencionaron a la Secretaría de Agricultura Familiar para la situación de tener que mejorar el precio, mientras que el F34 mencionó al INTA para tal situación. Estos nodos no forman parte de la organización de las ferias de venta frutícola y florícola. Para el resto de las

situaciones presentadas la totalidad de los entrevistados afirmaron que solo recurrirían al PRODERI.

Como hemos visto las redes de dos modos son frecuentes en el ARS y proporcionan datos sobre dos tipos distintos de entidades (en este caso actores- beneficiarios y entidades gubernamentales), que a menudo ofrecen posibilidades analíticas de gran valor en el caso de relaciones macro – micro, o entre actores y estructura de la red.

Conclusión

Cuando un conjunto fijo de actores pertenece a un conjunto fijo de organizaciones o eventos, es posible derivar las membresías múltiples de las redes inter individuales, siempre que asumamos una conexión entre dos nodos porque pertenecen a la misma organización, evento, etc., así como de las redes inter organizacionales. Las redes, derivadas a dos niveles diferentes, también pueden reconstituirse en una estructura multinivel. Sin embargo, esta estructura proporciona una visión relativamente pobre de los fenómenos sociales porque las relaciones “se suponen y son simétricas por construcción” (Lazega et al., 2016, p. 55). Teniendo esto en cuenta, al proyectar las redes los recursos asignados a la graficación y resolución de algoritmos se multiplica, debido a que al ser vínculos asignados, estos se presentan en mayor cantidad que en redes unimodales, o de la vida real, obtenidas directamente.

Con respecto al procesamiento de las redes bimodales se utilizaron los programas Ucinet, versión 6.668 (Borgatti, Everett, & Freeman, 2002) y Gephi, versión 0.9.2 (Bastian, Heymann, & Jacomy, 2009). Sobre estos *software* puede decirse que, si bien Gephi resultó más estable para analizar y graficar una mayor cantidad de nodos que Ucinet, este último presentó mejores prestaciones para realizar las proyecciones de las matrices bimodales y los cálculos de medidas de cohesión y centralidad de las redes bipartitas. Se concluye a partir las investigaciones analizadas, que si bien el análisis de redes bimodales presenta utilidad para ciertas relaciones entre distintas entidades, se dispone de pocas herramientas generalizadas de cálculo para redes de dos modos, y finalmente debe recurrirse a métodos de proyección para abordar uno u otro modo (Borgatti & Everett, 1997; Opsahl, 2013). Quedará para futuras investigaciones analizar redes de más de dos modos y como vincularlas con la dimensión temporal, o dinámica.

Bibliografía

- Agneessens, F., & Roose, H. (2008). Local structural properties and attribute characteristics in 2-mode networks: p^* models to map choices of theater events. *Journal of Mathematical Sociology*, 32(3), 204-237. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1080/00222500802148685>
- Aguirre, J. L. (2011). Introducción al Análisis de Redes Sociales. *Documentos de Trabajo del Centro Interdisciplinario para el Estudio de Políticas Públicas*, 82, 1-59. Recuperado a partir de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37723609/J._Aguirre._Introduccion_al_Analisis_de_Redres_Sociales.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DIntroduccion_al_Analisis_de_Redres_Social.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Crede
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. *Third international AAAI conference on weblogs and social media, 18-20 de mayo*. San José, California.
- Borgatti, S. P., & Everett, M. G. (1997). Network analysis of 2-mode data. *Social networks*, 19(3), 243-270.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P., & Halgin, D. (2010). Analyzing affiliation networks. En P. Carrington & J. Scott (Eds.), *The Sage Handbook of Social Network Analysis* (pp. 417-433). London. Recuperado a partir de <http://annmccranie.net/site/BorgattiHalgin2011.pdf>
- Bundio, J., & Conde, M. (2007). Análisis del desempeño deportivo durante la Eurocopa 2004 a partir del análisis de redes sociales. *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 13(2). Recuperado 15 de octubre de 2021 a partir de <https://doi.org/10.5565/rev/redes.108>
- Cárdenas, J. (2014). *El poder económico mundial: análisis de redes de interlocking directorates y variedades de capitalismo*. Madrid: CIS.
- Castells, M., & Monge, P. (2011). Network Multidimensionality in the Digital Age. Prologue to the Special Section. *International Journal of Communication*, 5, 788-793. Recuperado a partir de <http://ascnetworksnetwork.org/wp-content/uploads/2010/02/IJoC-Network-Theory-2011-Prologue1.pdf>
- Chuchco, N. V. (2020). Midiendo el respeto a las instituciones y las capacidades del Estado en América del Sur. Un análisis relacional sobre cuatro dimensiones de los Indicadores Internacionales de Gobernanza (2017-2018). *AWARI- Revista de la Asociación Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales*, 1(1), 198-211. Recuperado a partir de <https://doi.org/DOI:10.13140/RG.2.2.27652.55680>
- Chuchco, N. V., Díaz, C. N., & Pérez Bruno, M. L. (2016). El análisis de redes sociales como herramienta para focalizar la intervención en entornos rurales a través de políticas públicas. *Revista Argentina de Estadística Aplicada*. Recuperado a partir de http://untref.edu.ar/raesta/n3_art5.php
- Davis, A., Gardner, B. B., & Gardner, M. R. (1941). *Deep South: A social anthropological study*

- of caste and class*. Chicago: University of Chicago Press.
- Everett, M., & Koskinen, J. (2016). Temporal dynamics in covert networks. *Methodological Innovations*, 9, 1-14. Recuperado a partir de <https://doi.org/DOI: 10.1177/2059799115622766>
- Favre, G., & Brailly, J. (2012). De la relación inter-individual a la relación inter-organizacional: Un análisis de redes multinivel de un mercado de programas de televisión en África subsahariana, 23. Recuperado 15 de octubre de 2021 a partir de <http://revista-redes.rediris.es>
- Fernández, F. (2020). Aspectos metodológicos en torno a la reconstrucción de subconjuntos de apellidos en redes bimodales. *AWARI- Revista de la Asociación Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales*, 1(1), 32-44. Recuperado 15 de octubre de 2021 a partir de <https://nexos.ufsc.br/index.php/awari/article/view/4257>
- Jones, P., Quinn, E., & Koskinen, J. (2020). Measuring centrality in film narratives using dynamic character interaction networks. *Social networks*, 63, 21-37. Recuperado a partir de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socnet.2020.03.003>
- Kaufmann, D., & Kraay, A. (2018). Worldwide Governance Indicators. Recuperado a partir de <http://info.worldbank.org/governance/wgi/#reports>
- Latapy, M., Magnien, C., & Del Vecchio, N. (2008). Basic notions for the analysis of large two-mode networks. *Social networks*, 30(1), 31-48.
- Lazega, E., Paris, S. P., Snijders, A., & Africa, S. (2016). *Multilevel Network Analysis for the Social Sciences*. *Multilevel Network Analysis for the Social Sciences*. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24520-1>
- Masello, D., & Chuchco, N. V. (2018). Aproximaciones al estudio de actividades frutícolas bajo la óptica del Análisis de Redes Sociales. El caso del Cluster patagónico de frutas finas. (M. Oliva, N. V Chuchco, & G. Silva,Eds.), *La vida en redes: Análisis de redes sociales para la investigación social*. Saenz Peña: Universidad Nacional de Tres de Febrero. Recuperado a partir de <http://untref.edu.ar/sitios/ciea/wp-content/uploads/sites/6/2019/07/La-vida-en-redes.pdf>
- Mizruchi, M. S. (1996). What do interlocks do? An analysis, critique, and assessment of research on interlocking directorates. *Annual Review of Sociology*, 22(1), 271-298.
- Newman, M. E. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 404-409.
- Newman, M. E. (2003). The structure and function of complex networks. *SIAM review*, 45(2), 167-256.
- Opsahl, T. (2013). Triadic closure in two-mode networks: Redefining the global and local clustering coefficients. *Social networks*, 35(2), 159-167. Recuperado a partir de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socnet.2011.07.001>
- Pino, R., & Porras, J. I. (2012). La construcción de la gobernanza multinivel en Chile. Una aproximación desde el enfoque de Análisis de Redes Políticas. En *Nueva agenda de descentralización en Chile. Sentando más actores a la mesa* (pp. 393-428). Recuperado 15 de octubre de 2021 a partir de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qr6dvCRaAKAC&oi=fnd&pg=PA393&dq=redes+multinivel&ots=sEhSBkMHbl&sig=hBH6JQv07tN4Bnz8FkGWYF2NytK>

- Sánchez Cano, J. (2015). Redes de gobiernos locales y nueva agenda mundial: una perspectiva multinivel. *Cahiers de la coopération décentralisée*, 5, 112-130. Recuperado 15 de octubre de 2021 a partir de https://static.s123-cdn.com/uploads/2414151/normal_5d473dae97bda.pdf#page=10
- Snijders, T. A. B., Lomi, A., & Torló, V. J. (2013). A model for the multiplex dynamics of two-mode and one-mode networks, with an application to employment preference, friendship, and advice. *Social networks*, 35(2), 265-276. Recuperado a partir de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socnet.2012.05.005>
- Teves, L., & Pasarin, L. (2014). ARS en Argentina: contrastes metodológicos y la aplicación a problemas sociales. *REDES Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 25(2), 125-139.
- Tomaél, M. I., & Marteleto, R. M. (2013). Two-mode social networks: conceptual aspects. *Transinformação*, 25(3), 245-253.
- Vernet, A., & Salter, A. (2014). The Two Pipe Problem: Analysing and Theorizing about 2-Mode Networks. *Contemporary Perspectives on Organizational Social Networks*, 40, 337-354. Recuperado a partir de [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/S0733-558X\(2014\)0000040017](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/S0733-558X(2014)0000040017)
- Wasserman, S., & Iacobucci, D. (1991). Statistical modelling of one-mode and two-mode networks: Simultaneous analysis of graphs and bipartite graphs. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 44(1), 13-43. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1991.tb00949.x>