

VII CONGRESO INTEROCEÁNICO DE ESTUDIOS LATINOAMERICANOS EL LUGAR DE LA CRÍTICA EN LA CULTURA CONTEMPORÁNEA

Simposio 15. Relaciones, encuentros, contactos: usos y debates sobre el Análisis de Redes Sociales (ARS) en Latinoamérica

Cuando lo atributivo se torna relacional. Una mirada al sector innovador en argentina a partir de redes de clientes y proveedores regionales por ramas de actividades (2012-2018)

Nicolás Vladimir Chuchco¹

Resumen

El propósito de este trabajo consiste en comparar las relaciones entre determinadas ramas y empresas del sector innovador de Argentina con las regiones del mapa con las que mantienen vínculos comerciales.

Por ello hemos gestionado los datos de la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI- MINCyT y MTEySS), los cuales contienen información anonimizada de empresas innovadoras. Dichas bases de datos permiten realizar descripciones atributivas tradicionales sobre la participación del capital local e internacional, así como de la dinámica que estas empresas presentan. Pero además permiten obtener datos acerca de la ubicación territorial de clientes y proveedores.

A partir de estos datos es que se construyeron matrices relacionales de dos modos entre nodos (empresas), proveedores y clientes (a nivel regional), segmentados por tamaño de empresa y ramas de actividad.

Nos centraremos específicamente en identificar las diferencias y similitudes, según rama de actividad y tamaño de la empresa, de la composición de intercambios regionales entre clientes y proveedores para los períodos de tiempo comprendidos entre los años 2010-2012 y 2016-2018, los cuales corresponden a las bases ENDEI I y II respectivamente.

Metodológicamente, y pese a tratarse originalmente de una base atributiva tradicional, hemos construido redes de 2 modos, vinculando a las empresas con las regiones en la que tiene clientes y proveedores, dando por resultado la obtención de redes bimodales multiplexadas. En segundo lugar se seleccionaron ramas específicas y se construyeron redes de un solo modo, obteniendo matrices simétricas a partir de la técnica de co-ocurrencia y afiliación.

Si bien los resultados son preliminares, los cálculos de cohesión y centralidad arrojan una densidad mayor para las redes de clientes que para las de proveedores en sectores como alimentos, aunque esta relación se invierte en ramas que incorporan mayor conocimiento e innovación como la farmacéutica, y es equitativa en ramas intermedias como las de autopartes. En cuanto a la centralidad, se observó un mayor grado nodal de exportaciones para la región del Mercosur y el resto de América Latina y en menor medida para las regiones del hemisferio norte (Europa, EEUU y Canadá) y Asia, África y Oceanía. En cuanto al grado nodal y la densidad se observó una caída entre períodos al comparar las dos encuestas, a excepción de los clientes en el caso

¹ Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF). Centro Interdisciplinario de Estudios Avanzados (CIEA). Sáenz Peña, Argentina. Contacto: <nchuchco@untref.edu.ar>

de la industria farmacéutica, evidenciando una mejora para las regiones de Mercosur, Latinoamérica y Asia.

Palabras claves

Redes de Dos Modos; Innovación; Empleo.

1. Introducción o consideraciones iniciales

El análisis de redes sociales (ARS) ha sido utilizado como herramienta metodológica para abordar múltiples aspectos de la realidad social (Oliva et al., 2018; Oliva y Chuchco, 2020). Entre estos aspectos se encuentran las relaciones que se construyen en torno al mundo empresarial, fundamentalmente vinculado a redes de competitividad, desarrollo local, internacionalización de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) y comercio internacional, por solo nombrar algunos casos de incumbencia (Corres et al., 2009; Lin et al., 2012; Merinero Rodríguez, 2010; Olave & Amato Neto, 2001; Smith et al., 2019; Zárate, 2013; Zhou et al., 2016). La innovación en la actividad agrícola estudiada a partir del ARS ha sido un eje temático de estudio abordado por la literatura internacional (Hermans et al., 2017; Matuschke, 2008; Monge Pérez & Hartwich, 2008) como también local a partir del estudio de clusters exportadores de fruta fina (Masello & Chuchco, 2018), redes de asociación de cooperativas vinculadas a actividades hortícolas y de engorde porcino (Chuchco et al., 2016), o bien el análisis de clusters y redes para la innovación y transferencia de conocimiento a partir del estudio de casos múltiples (de Arteche et al., 2013), entre otros casos de estudio.

En el caso argentino también se han realizado valiosas contribuciones acerca de los vínculos de un sector altamente innovador como la industria del software (Pereira et al., 2015), encontrando que la pertenencia y posición de las firmas en las redes de conocimiento impactan, junto al nivel de cohesión, en la creación de capacidades. En esta dirección se inserta al trabajo de Pasciaroni y Barbero (2020) en el cual se invoca a la innovación como un proceso donde se interactúa a la vez que se genera y aplica conocimiento, a partir del estudio del impacto de los vínculos en función del desempeño innovador de las firmas industriales argentinas.

Siguiendo dentro del plano local Brixnet y Katashi (2020) analizaron los datos de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación, de Argentina

(ENDEI – MINCyT y MTEySS) centrando su foco en la vinculación de las empresas innovadoras con las universidades. Por su parte Adriana Chazarreta (2022) se sirvió de las mediciones de la ENDEI para, mediante un análisis de regresión logística, identificar determinantes en la conformación de los perfiles innovadores de determinadas ramas. A partir de estos estudios, y buscando el componente relacional con el que aborde estas dinámicas es que nos preguntamos si era posible obtener información sobre vínculos a partir de la ENDEI, a fin de responder interrogantes vinculados a: la existencia o no de diferencias apreciables, por rama de actividad, en cuanto a la distribución geográfica territorial de las relaciones de intercambio de las empresas con clientes y proveedores².

2. Objetivos

El objetivo general del trabajo consiste en analizar las relaciones entre empresas del sector innovador de Argentina y sus características (según ramas, tamaños) con las regiones geográficas con las cuales mantienen vínculos comerciales. Específicamente nos centramos en identificar las diferencias y similitudes, según rama de actividad y tamaño de la empresa, de la composición de intercambios regionales entre clientes y proveedores de las empresas para dos períodos de tiempo (2010-2012 y 2014-2016). Además nos proponemos evaluar si hubo cambios sustanciales en las redes de relaciones a partir de la comparación de las mismas a través de medidas de cohesión y centralidad.

3. Métodos y herramientas utilizadas en el proceso

Para este estudio se utilizó el enfoque del ARS aplicado a, como ya se ha mencionado, la ENDEI – MINCyT y MTEySS en sus (hasta el momento de escribir este artículo) dos mediciones. Para tal fin se solicitaron a través del Centro Interdisciplinario de Estudios Avanzados (CIEA) de la UNTreF permisos de acceso a los microdatos anonimizados de la encuesta al Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) y al Ministerio de Ciencia

² Este trabajo se inscribe dentro de un proyecto acreditado con asiento en el CIEA/UNTreF denominado “La perspectiva reticular y atributiva en el análisis de estrategias productivas de las empresas argentinas entre 2010 – 2019” (código 32/19 80120190100107TF), dirigido por el Dr. Miguel Oliva en el cual me desempeñé como co-director.

tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) de Argentina, los cuales fueron concedidos. Estas bases de datos permiten generar estimaciones confiables para cada los estratos de la muestra, ya que los usuarios cuentan con un factor de expansión asociado a cada empresa relevada. En este caso, y como explicaremos, trabajamos sin aplicar ponderaciones, al tratarse de matrices de dos modos de ramas específicamente seleccionadas. A diferencia de la estadística atributiva, en la cual se parte de la premisa que establece que cada unidad de análisis ha sido relevada de manera aleatoria e independiente una de otra, lo que indicaría la pertinencia del uso del factor de expansión, en el enfoque del ARS esto carece de sentido al considerarse al vínculo como unidad de análisis.

A grandes rasgos, una red, o un grafo, se define como un conjunto no vacío de elementos denominados nodos y aristas. Para nuestro caso de estudio hemos construido redes con dos tipos de nodos, las empresas y las regiones con las cuales mantienen vínculos con clientes y proveedores³. En cuanto a las características de los datos, puede decirse que la ENDEI contiene variables numéricas anonimizadas (empleo, ingresos totales, ingresos corrientes, egresos totales y gastos en innovación, entre otros), así como datos desagregados para distintos sectores económicos⁴. En este estudio seleccionamos tres ramas de actividad: Alimentos, Autopartes y Farmacéuticas. Esta selección se debe principalmente a la necesidad de disminuir la complejidad de la totalidad de las ramas relevadas en la encuesta, y a que las tres ramas son las que a nuestro criterio capturan buena parte de la dinámica compleja que acompaña a los procesos de innovación en Argentina y representan a tres industrias con diversos perfiles.

³ En efecto las redes son representaciones de sistemas en los que los elementos, denominados nodos, están conectados por vínculos (Wasserman y Faust, 1994). La mayoría de las redes se definen como redes de un solo modo con un conjunto de nodos que se encuentran en un mismo nivel. Pese a ello, existen conceptualizaciones dentro de la teoría que admiten redes de más de un tipo de nodo, siendo estas redes de n-modos, donde la forma bimodal (o de dos modos) es la que se presenta más habitualmente.

⁴ Alimentos, Productos textiles; Confecciones; Cuero; Madera; Papel; Edición; Productos químicos; Productos de caucho y plástico; Otros minerales no metálicos; Metales comunes; Otros productos de metal; Maquinaria y equipo; Instrumentos médicos; Otros equipo de transporte; Muebles; Máquina herramienta en general; Frigoríficos; Productos lácteos; Vinos y otras bebidas fermentadas; Farmacéuticas; Maquinaria Agropecuaria y Forestal; Aparatos de uso doméstico; Material eléctrico, radio, televisión; Carrocerías, remolques y semirremolques y Autopartes)

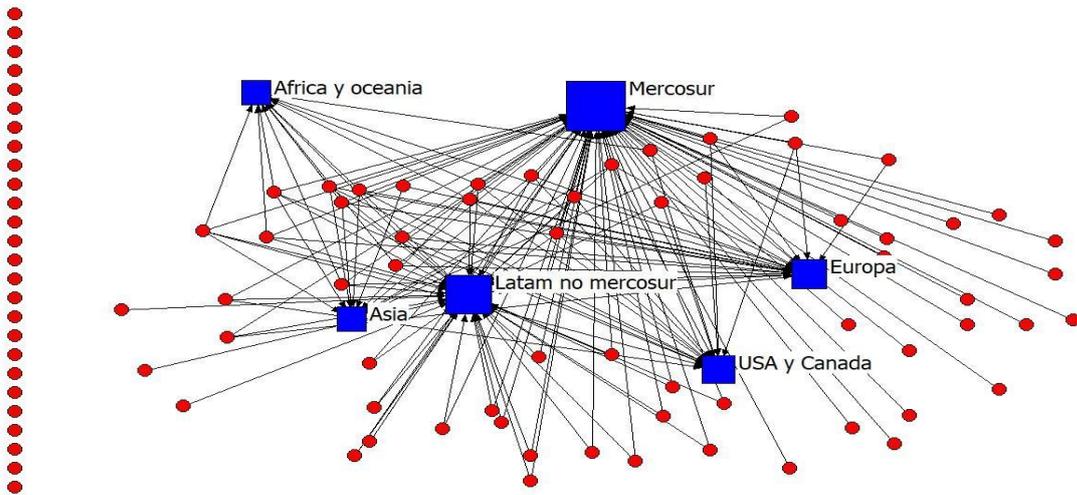
Si bien la ENDEI se trata de un base atributiva hemos construido a partir de ellas redes de 2 modos vinculando a la empresa con la región en la que tiene clientes y proveedores, resultando de ello la obtención de redes bimodales. Estas redes son conocidas también como redes de afiliación o bipartitas, aunque no todas las redes bipartitas son redes de 2-modos (Vernet y Salter, 2014)⁵. Los datos fueron procesados con el programa Ucinet.

4. Resultados

Al ordenar los datos de la encuesta de acuerdo a la región con la que las empresas de estas tres ramas tienen lazos clientelares o de proveeduría, obtuvimos 12 matrices en total, seis para cada medición de la ENDEI. De forma ilustrativa mostramos a continuación sólo dos de los 12 grafos obtenidos, correspondiente a las regiones (escaladas en tamaño según el valor de su grado nodal) donde las empresas de Autopartes tienen sus clientes (Gráfico n° 1) y proveedores (Gráfico n° 2) para la medición del 2010-2012. Lamentablemente se excluyó del análisis a las redes de un solo modo proyectadas de las empresas, en principio por la multiplicidad exponencial de vínculos producto de la proyección misma, lo que dificulta enormemente su procesamiento. En segunda instancia por que se privilegió la perspectiva regional en lugar de la empresarial a fin de simplificar el análisis.

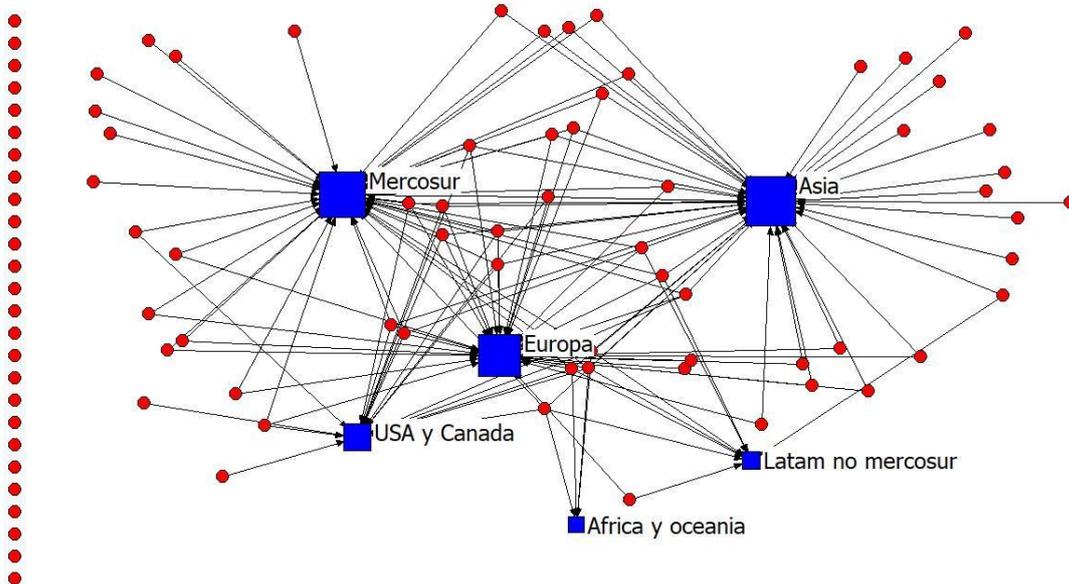
⁵ Borgatti y Halgin (2010) indican que no todas las redes de dos modos pueden ser consideradas redes de afiliación, aunque todo grafo de afiliación puede ser representado como una red de dos modos. Por ejemplo, se puede construir una red en base a unos pocos atributos de las unidades de análisis, siendo el nodo de tipo A los sujetos y el nodo tipo B alguna variable atributiva de los mismos (p.e. color de piel), estando así los nodos de tipo A asociados a su correspondiente nodo tipo B. Esta última representación de red de dos modos no debe ser considerada como una red de afiliación o pertenencia, ya que dicho término 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 y Halgin, 2010, pp. 419-420). En este caso se trata no de un atributo de una empresa sino de relaciones comerciales electivas y efectivas de las mismas.

Gráfico N° 1 Autopartes -Clientes 2010-2012



Fuente: elaboración de los autores con Ucinet en base a la ENDEI – MINCyT y MTEySS.

Gráfico N° 2 Autopartes –Proveedores 2010-2012



Fuente: elaboración de los autores con Ucinet en base a la ENDEI – MINCyT y MTEySS.

Los cálculos de cohesión y centralidad para redes bimodales con lazos orientados y binarios, analizados de acuerdo a las rutinas propuestas por Borgatti y Everett (1997), arrojan una mayor densidad para las redes de

clientes que para las de proveedores en los sectores de alimentos, aunque esta relación se invierte en la rama farmacéutica, y es equitativa en las de autopartes.

Como se muestra en la siguiente tabla, la cual contiene las medidas de grado calculada para las regiones en la red bipartita, en lo referido a la rama de Alimentos, que representa prácticamente entre el 15% y 16% de la muestra, puede verse una merma en cuanto el grado nodal bastante pronunciada, tanto de clientes como de proveedores y en todas las regiones abordadas. Lo mismo sucede indefectiblemente con las medidas de densidad, las cuales reflejan una baja notable en la segunda medición si se la compara con la primera. De hecho para la segunda medición el valor de grado para la región de África y Oceanía es directamente nula.

Tabla n° 1 Grado nodal y cohesión clientes y proveedores (Alimentos) ENDEI I y II por regiones

	Clientes alimentos ENDEI I	Clientes alimentos ENDEI II	Proveedores alimentos ENDEI I	Proveedores alimentos ENDEI II
Mercosur	0.232	0.186	0.143	0.076
Latam no Mercosur	0.193	0.099	0.092	0.038
USA y Canadá	0.125	0.103	0.063	0.023
Europa	0.116	0.133	0.122	0.053
Asia	0.098	0.087	0.092	0.046
África y Oceanía	0.071	0.049	0.024	0
Densidad	0,139	0,110	0,089	0,039

Fuente: elaboración de los autores con Ucinet en base a la ENDEI – MINCyT y MTEySS.

Por el contrario la Tabla n° 2, la cual muestra los valores para la rama de autopartes, evidencia un baja comparativa no tan pronunciada como la observada previamente para alimentos. Esta rama representa, sin expandir, aproximadamente al 3% de la muestra. Al respecto cabe destacar que comparativamente hay una región que tuvo mayor grado nodal en la segunda medición en relación a los clientes (Europa la cual sube de 0.148 a 0.169). En cuanto a las redes de proveedores, se observan también dos regiones que aumentan su grado nodal (Mercosur y USA y Canadá) en la segunda medición, mientras que el nivel de cohesión se mantiene igual en ambas encuestas.

Tabla N° 2 Grado nodal y cohesión clientes y proveedores (Autopartes) ENDEI I y II por regiones

	Clientes Autopartes ENDEI I	Clientes Autopartes ENDEI II	Proveedores Autopartes ENDEI I	Proveedores Autopartes ENDEI II
Mercosur	0.430	0.408	0.321	0.331
Latam no Mercosur	0.275	0.225	0.060	0.056
USA y Canadá	0.120	0.099	0.142	0.190
Europa	0.148	0.169	0.276	0.246
Asia	0.077	0.035	0.351	0.338
África y Oceanía	0.092	0.070	0.030	0.021
Densidad	0,200	0,168	0,197	0,197

Fuente: elaboración de los autores con Ucinet en base a la ENDEI – MINCyT y MTEySS.

La Tabla n° 3, donde se vuelcan los valores correspondientes al grado nodal y cohesión de las regiones en las cuales las empresas de la rama Farmacéutica indicaron tener clientes y proveedores, muestra un comportamiento dispar. Cabe destacar que esta rama representa aproximadamente menos del 2% de la muestra. Mientras que el grado nodal para algunas regiones donde estas empresas tienen clientes, como USA y Canadá, Europa, y África y Oceanía, bajan levemente en la segunda medición, hay otras regiones que suben. Entre ellas se cuentan las regiones del Mercosur (de 0.515 a 0.551), Latinoamérica sin Mercosur (de 0.485 a 0.490) y Asia (de 0.221 a 0.265), mientras que la cohesión se mantiene estable. Cabe destacar que la suba entre las mediciones de estas regiones es más bien moderada.

En cuanto a las redes bimodales entre regiones y proveedores, puede afirmarse que contrariamente a la anterior, todos los valores de las regiones descienden de forma marcada, en especial las regiones de Mercosur (de 0.316 a 0.163) Europa (de 0.485 a 0.367). La merma en la cantidad de vínculos con proveedores para la ENDEI II puede explicarse con el estrangulamiento de la balanza comercial, y también la dificultad para importar insumos de este calibre por la carencia de divisas, aunque esta cuestión deberá profundizar.

Tabla N° 3 Grado nodal y cohesión clientes y proveedores (Farmacéutica) ENDEI I y II por regiones

	Clientes - Farmacéutica ENDEI I	Clientes Farmacéutica ENDEI II	Proveedores Farmacéutica ENDEI I	Proveedores Farmacéutica ENDEI II
Mercosur	0.515	0.551	0.316	0.163

Latam no Mercosur	0.485	0.490	0.140	0.102
USA y Canadá	0.088	0.041	0.294	0.276
Europa	0.162	0.122	0.485	0.367
Asia	0.221	0.265	0.485	0.429
África y Oceanía	0.110	0.102	0.044	0.020
Densidad	0,263	0,262	0,294	0,226

Fuente: elaboración de los autores con Ucinet en base a la ENDEI – MINCyT y MTEySS.

5. Conclusiones o consideraciones finales

Si bien los resultados son preliminares, los cálculos de cohesión y centralidad para las redes de dos modos, con lazos orientados, mostraron una cohesión mayor para las redes de clientes que para las de proveedores, sobre todo en sectores como alimentos, relación que se invierte en ramas que incorporan mayor conocimiento e innovación como la farmacéutica, resultando bastante más equitativa en ramas intermedias como las de autopartes.

En cuanto a la centralidad, se observó un mayor grado nodal de exportaciones para la región del Mercosur y el resto de América Latina y en menor medida para las regiones del hemisferio norte (Europa, EEUU y Canadá) y Asia, África y Oceanía.

Se observa una caída en términos generales, en cuanto al grado nodal y densidad de la red bipartita, al comparar las dos encuestas, a excepción de los clientes en la industria farmacéutica (mejora Mercosur, Latinoamérica sin Mercosur y Asia).

Metodológicamente se presentaron problemas intrínsecos a las redes de dos modos tales como una exponencial mayor cantidad de vínculos y una mayor densidad en las proyecciones producto de la asimetría forzada. Esto dificultó el procesamiento de las redes de un solo modo debido a la necesidad de más memoria para ejecutar las rutinas.

Se concluye que el grado de cohesión resultó ser un indicador relevante en la explicación del nivel de exportación y dinamismo de las empresas (Giuliani y Bell, 2005; Pereira et al., 2015), sobre todo si las ramas a las que pertenecen incorporan innovación tecnológica. Sin embargo se torna necesario profundizar la reflexión en cuanto a las implicancias teóricas y metodológicas que el enfoque de dos modos acarrea, así como comparar distintas técnicas de

procesamiento y análisis de redes multimodales a partir de tratamientos metodológicos específicos (Latapy et al., 2008; Lazega y Snijders, 2016).

Las principales ventajas radican en haber obtenido información relacional a partir de datos secundarios atributivos, aunque las limitaciones consisten en la dificultad hallada para procesar grandes volúmenes de datos en redes de dos modos y en que la información no fue obtenida originalmente en perspectiva reticular, lo que limita las conclusiones de este trabajo. Pese a ello la comparación entre las dos encuestas fue posible a nivel de grado y cohesión de las redes bipartitas, sugiriendo incluir en futuros análisis variables sobre facturación e innovación.

Referencias bibliográficas

Borgatti, S. P. y Everett, M. G. (1997). Network analysis of 2- mode data. *Social networks*, 19, 3, 243-270.

Borgatti, S. P. y Halgin, D. (2010). Analizing affiliation networks. En P. Carrington y J. Scott (Eds.), *The Sage Handbook of Social Network Analysis* (pp. 417-433). Sage.

Brixner, C. y Kataishi, R. (2020). El rol de las competencias tecnológicas en los perfiles de vinculación: un análisis de la relación empresa-universidad para el caso de la industria manufacturera en Argentina (2010-2016). *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 8, 1, 19-47. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7519200>

Chazarreta, A. (2022). Estimación de los determinantes en la separación de la propiedad y la dirección del capital de las empresas industriales manufactureras. Argentina. 2016. *Anuario Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo*, 17, 14, 113-142. Recuperado de: <http://ojs.econ.uba.ar/index.php/CEEED/article/view/2132>

Chuchco, N. V., Díaz, C. N. y 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*, 3, 3, 1-19. Recuperado de: http://untref.edu.ar/raesta/n3_art5.php

Corres, G., Esteban, A., García, J. y Zárate, C. (2009). Análisis de series temporales. *Revista Ingeniería Industrial*, 8, 1, 21-33.

de Arteche, M., Santucci, M. y Welsh, S. V. (2013). Redes y clusters para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina. *Estudios Gerenciales*, 29, 127, 127-138. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/J.ESTGER.2013.05.001>

Giuliani, E. y Bell, M. (2005). The micro-determinants of meso-level learning and innovation: Evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy*, 34, 1, 47-68. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.10.008>

Hermans, F., Sartas, M., Van Schagen, B., Van Asten, P. y Schut, M. (2017). Social network analysis of multi-stakeholder platforms in agricultural research for development: Opportunities and constraints for innovation and scaling. *PLoS ONE*, 12, 2. Recuperado de: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0169634>

Latapy, M., Magnien, C., y Del Vecchio, N. (2008). Basic notions for the analysis of large two-mode networks. *Social networks*, 30, 1, 31-48.

Lazega, E., y Snijders, T. A. B. (2016). Multilevel Network Analysis for the Social Sciences. En: *Multilevel Network Analysis for the Social Sciences* (Número December). Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24520-1>

Lin, C. Y., Wu, L., Wen, Z., Tong, H., Griffiths-Fisher, V., Shi, L. y Lubensky, D. (2012). Social network analysis in enterprise. *Proceedings of the IEEE*, 100, 9, 2759-2776. Recuperado de: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2203090>

Masello, D. y 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. En: M. Oliva, N. V Chuchco, y G. Silva (Eds.), *La vida en redes*:

Análisis de redes sociales para la investigación social (pp. 357-397). Universidad Nacional de Tres de Febrero. Recuperado de: <http://untref.edu.ar/sitios/ciea/wp-content/uploads/sites/6/2019/07/La-vida-en-redes.pdf>

Matuschke, I. (2008). *Evaluating the impact of social networks in rural innovation systems: An overview*. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=GQYcwYUQDAQC&oi=fnd&pg=PR5&dq=social+network+analysis+innovation+agricultural&ots=xrsHjoBqVU&sig=OucCOACSW1_5uEh4QTf7I8NM3ys

Merinero Rodríguez, R. (2010). Desarrollo local y Análisis de Redes Sociales: el valor de las relaciones como factor del desarrollo socioeconómico. *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 18, 1, 278. Recuperado de: <https://doi.org/10.5565/rev/redes.396>

Monge Pérez, M. y Hartwich, F. (2008). Análisis de Redes Sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola. *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 14, 1, 1. Recuperado de: <https://doi.org/10.5565/rev/redes.118>

Olave, M. E. L. y Amato Neto, J. (2001). Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. *Gestão & Produção*, 8, 3, 289-318. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/s0104-530x2001000300006>

Oliva, M., y Chuchco, N. V. (2020). ARS y sistemas sociales: enfoques interdisciplinarios para el análisis de la estructura social. *INTERdisciplina*, 9, 23, 57. Recuperado de: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.23.77346>

Oliva, M., Chuchco, N. V., y Silva, G. (2018). *La vida en redes: Análisis de redes sociales para la investigación social* (M. Oliva, N. V. Chuchco, & G. Silva (Eds.). NeomediaLab-Eduntref. Recuperado de: <http://untref.edu.ar/sitios/ciea/wp-content/uploads/sites/6/2019/07/La-vida-en-redes.pdf>

Pasciaroni, C. y Barbero, A. (2020). Vínculos, complejidad y desempeño innovador en Argentina. *Económica*, 66, 1, 014. Recuperado de: <https://doi.org/10.24215/18521649e014>

Pereira, M., Barletta, M. F. y Suárez, D. (2015). El rol de las vinculaciones en el desarrollo de las capacidades de la firma. Un análisis de redes sociales de la industria del software en Argentina. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, ISSN-e 2344-9195, Vol. 3, Nº. 2-3, 2015, págs. 3-21, 3, 2, 3-21. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353882&info=resumen&idioma=SPA>

Smith, M., Gorgoni, S. y Cronin, B. (2019). International production and trade in a high-tech industry: A multilevel network analysis. *Social networks*, 59, 50-60. Recuperado de: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socnet.2019.05.003>

Vernet, A. y Salter, A. (2014). The Two Pipe Problem: Analysing and Theorizing about 2-Mode Networks. *Contemporary Perspectives on Organizational Social Networks*, 40, 337-354. Recuperado 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. y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis*. Cambridge University Press.

Zárate, L. (2013). Las redes y proceso de internacionalización de pequeñas y medianas empresas: el caso de la industria del software de Costa Rica. *Global Conference on Business & Finance Proceedings*, 8, 2, 1026-1035. Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2326722

Zhou, M., Wu, G. y Xu, H. (2016). Structure and formation of top networks in international trade, 2001–2010. *Social Networks*, 44, 9-21. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/J.SOCNET.2015.07.006>