

Trabajo 1 - Redes Sociales : Creación y visualización de una red

Juan Illanes Vásquez^{*1}

¹CICS, Facultad de Gobierno, Universidad del Desarrollo

1 Introducción

El gobierno de Chile, específicamente el Ministerio de Hacienda cuenta con la dirección de **Chile Compra**, el cual alberga una página de datos abiertos que contienen todos las licitaciones y ordenes de compra que se llevan a cabo a lo largo y ancho de Chile **desde el año 2007**, teniendo una granularidad de días en donde se muestran distintas estadísticas asociadas al mercado público, como por ejemplo, el estado de la licitación, el monto y la cantidad ofertada, la comuna en donde se realiza, el organismo gubernamental que licita, los distintos proveedores, entre otros.

Se considera relevante el estudiar la red de empresas que licitan dado que se puede observar la estructura de **como** se ganan las licitaciones en Chile, pudiendo observar un potencial comportamiento de corrupción o una gobernanza de eficiencia. Para efectos prácticos y de visualización **solo se considerarán las licitaciones realizadas el año 2025 en el mes de enero**, puesto que la fuente de datos de un año (o varios) es pesada y toma demasiado tiempo de ser computada.

En la red, por la cantidad de empresas y de comunas, **debería verse un comportamiento modular, es decir, se centran hubs de empresas que acaparan y se especializan en el servicio público**, serán cercanas dado que deben tener cercanía de área dado que brindan servicios específicos, por ejemplo, típicamente construcción o asesoramiento, pero también servicios especiales, por la cercanía, también existirían nichos de empresas locales que sirven a sus organismos locales.

2 Creación de la red

El dataset es rico en contenido como se mencionó anteriormente, pero para la creación del grafo se utilizarán solo dos categorías importantes: **Comuna** donde se realiza la licitación y la identificación de la **empresa ganadora** de la licitación. ¿Por qué no considerar la totalidad de las empresas? Las empresas perdedoras son más numerosas que las empresas ganadoras, y si se analizan dos redes aparte (ganadoras y perdedoras) es posible caracterizarla de manera individual, es decir, pudiendo analizar su estructura y diferencias sistémicas para observar un comportamiento macroscópico que resulte en una diferencia significativa para ganar o perder las licitaciones. ¿Por qué considerar las comunas y no los organismos públicos? La red quedaría con regiones inconexas, puesto que ciertos organismos públicos pueden licitar de manera muy específica ciertas empresas, además, **las comunas nos darán un sentido de distancia física**, permitiendo observar las empresas más locales de aquellas con cobertura por sobre todo el terreno a nivel nacional.

Un inconveniente de utilizar co-ocurrencias es que ciertas comunas, por las diferencias de riqueza existente en Chile, tendrán una mayor demanda por licitaciones, por ejemplo, la región metropolitana o las capitales regionales, por lo tanto, **se propone utilizar una métrica de similitud** entre las empresas normalizando por actividad propia como por actividad regional, mediante la **metodología de HH**¹. Las

^{*}j.illanesva@udd.cl

¹C.A. Hidalgo, & R. Hausmann, The building blocks of economic complexity, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 106 (26) 10570-10575, <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106> (2009).

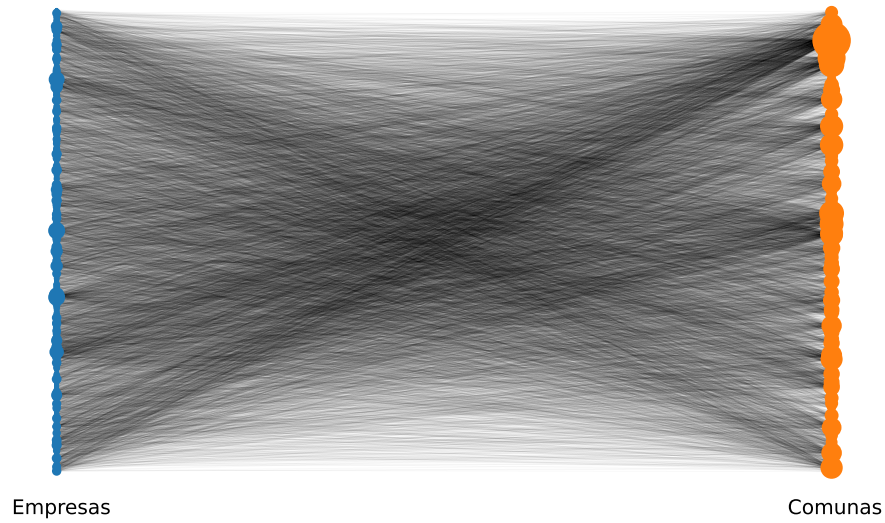


Fig. 1: Red bipartita de empresas especializadas en las licitaciones y las comunas a las cuales están especializadas.

co-ocurrencias en una comuna c y una empresa p X_{cp} se normalizan tal que

$$RCA_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} \bigg/ \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{cp} X_{cp}} \quad (2.1)$$

conocida como la **matriz de ventajas comparativas reveladas**, cuya interpretación es, si sus entradas son mayores a 1, la empresa p está por sobre el promedio de producción local en c , por tanto, podemos interpretar aquellas entradas mayores a 1 como “especializadas” y aquellas que son menores a 1 como “no especializadas”, por tanto, una matriz de biadyacencia que permite formar una red bipartita comunas-empresas.

Luego, si queremos proyectar la red bipartita de modo que considere la influencia (o la similaridad) entre empresas, podríamos capturarla como una **probabilidad condicional de existencia**, por tanto se define la similaridad entre dos empresas p y q como

$$\phi_{pq} = \min\{P(p|q), P(q|p)\} \quad (2.2)$$

tomando el mínimo para evitar sobreestimaciones de la red. Finalmente cuando analizamos esta red con pesos, se obtienen enlaces que capturan la información de probabilidad de ganar un concurso de licitación por sobre el promedio entre dos empresas, ponderando por todo el sector nacional.

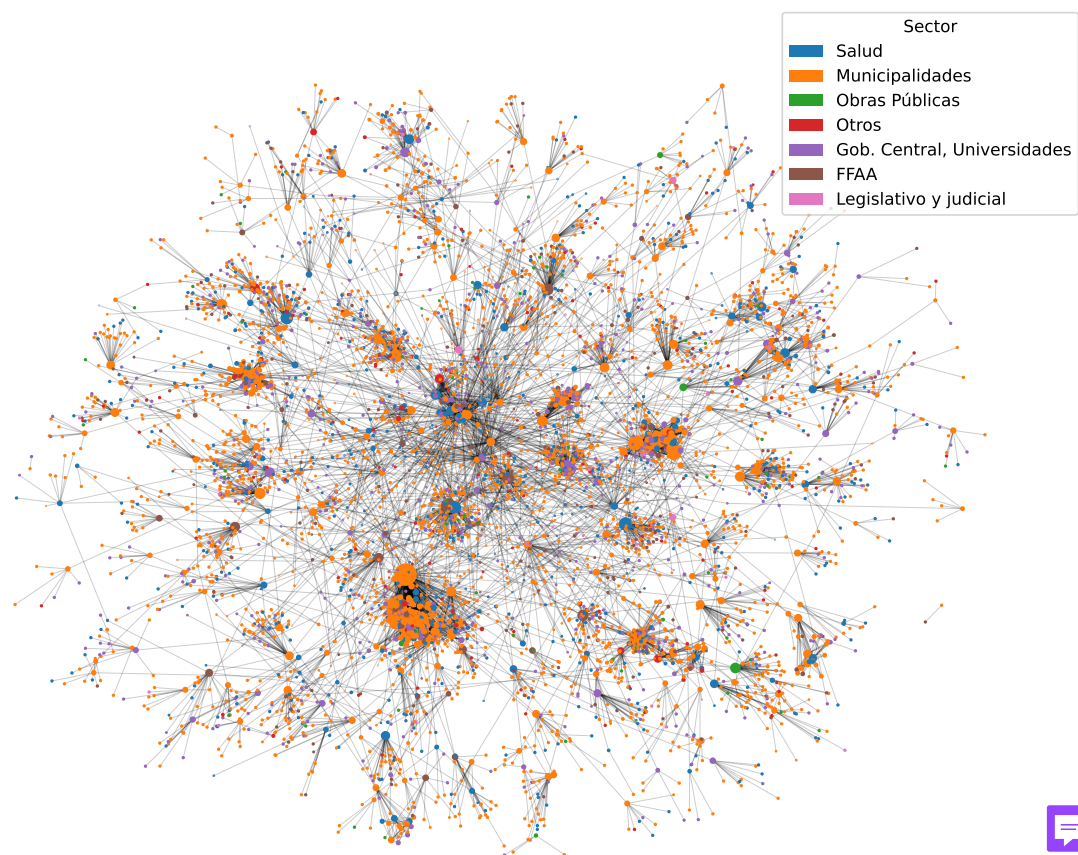


Fig. 2: Espacio de empresas ganadoras de concursos públicos en el año 2025 en el mes de enero.

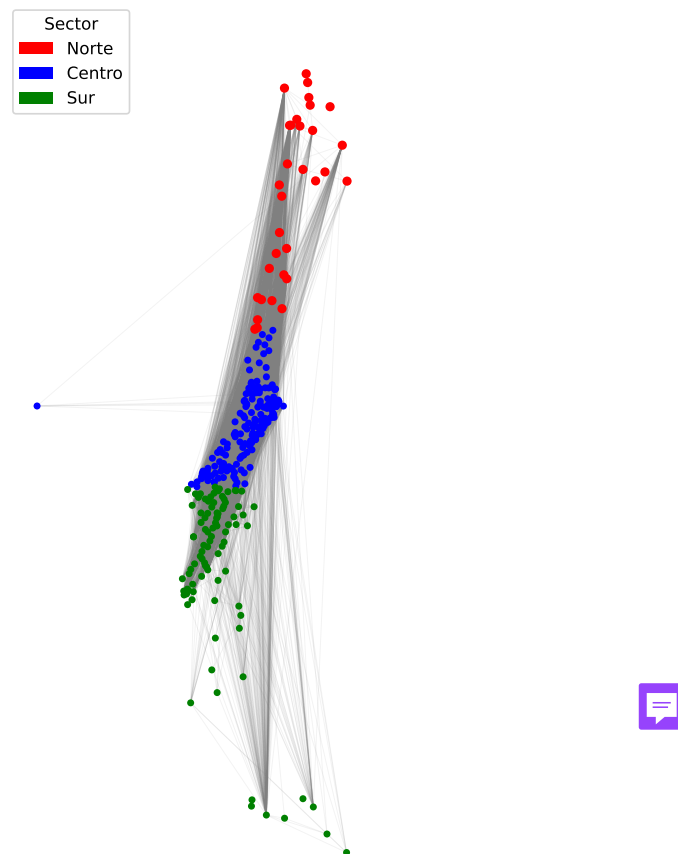


Fig. 3: Proyección sobre las comunas. El layout conserva la geometría de Chile. Se puede apreciar que las conexiones de co-ocurrencia se conectan más densamente en la zona centro, pero también entre zonas locales.