

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Accionistas y Rendimiento Financiero en Ecuador: Un enfoque de
Análisis de Redes Económicas

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Economista con mención en Gestión Empresarial

Presentado por:

Estrada Cedeño Pablo Andrés

Ortiz Villavicencio Marcelo Antonio

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

DEDICATORIA

Mi más sincero agradecimiento y dedicatoria a Pedro Pablo Estrada, mi padre, que supo enseñarme a valorar el esfuerzo y trabajo como fuente de superación.

Pablo Estrada Cedeño

A mis padres, Marcelo Ortiz y Rossy Villavicencio, por todo su amor, entrega, fortaleza, por los valores y principios que me inculcaron, por sus enseñanzas, por creer en mí y enseñarme el don del trabajo para mi superación personal y profesional.

A mi abuela, Bertha López, mi ángel que desde el cielo vela por cada paso que doy.

A mi tía, Elssy, por todo su apoyo y amor incondicional, por cada consejo, por cada palabra de aliento, por estar presente en todo momento.

A mis hermanos, María Elena y Matías Eduardo, por aportarle felicidad a mis días.

Y por último, a Liseth Adriana, mi compañera de aventuras y gran amor, quien creyó en mí, me ayudó, me motivó en los días difíciles y celebró conmigo cada triunfo por más pequeño que parezca.

Marcelo Ortiz Villavicencio

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A nuestros padres.

A nuestros familiares y amigos.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Pablo Andrés Estrada Cedeño y Marcelo Antonio Ortiz Villavicencio damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Pablo Andrés Estrada
Cedeño

Marcelo Antonio Ortiz
Villavicencio

EVALUADORES

Andrea Molina, PhD.

PROFESOR DE LA MATERIA

Leonardo Sánchez, PhD.

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El sistema financiero ayuda a canalizar los ahorros de las personas y organizaciones a los sectores más productivos de la economía, logrando que la utilización de estos recursos sea más eficiente. A través de la metodología de redes se puede estudiar la estructura del mercado de capitales y promover políticas de desarrollo para el sistema financiero. En el presente trabajo se analiza la relación entre la importancia de una empresa dentro de una red accionaria y sus indicadores financieros. Para formar la red, se utilizó las empresas medianas y grandes de la base de datos de la Superintendencia de Compañías del Ecuador, donde los nodos son las empresas, y la relación que existe entre ellas está dada por la cantidad de accionistas que tienen en común. Además, se calculó tres métricas de importancia en la red: centralidad de grado, de intermediación y de vector propio. Mediante un modelo de regresión lineal, una vez controlado por características propias de la empresa y del CEO, se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa. También se encontró patrones opuestos a la diversificación de portafolio en la red accionaria, es decir, los inversionistas prefieren invertir en empresas de la misma industria. Los resultados implican que los hacedores de política pueden fomentar mayor apertura y dinamismo en el mercado de capitales para que las empresas se beneficien con el intercambio de recursos e información.

Palabras Clave: Grafo, Accionista, Mercado Financiero, Red Accionaria

ABSTRACT

The financial system helps to channel the savings of people and organizations to the most productive sectors of the economy, allowing to more efficient uses of resources. Through the methodology of networks, we studied the structure of the capital market in order to promote development policies for the financial system. The goal of this study is to analyze the relationship between the importance of a firm within the shareholding network and its financial indicators. To build the network, we used medium and large companies of the database of the Superintendence of Companies of Ecuador, where the nodes are the firms, and the relationship is the number of shareholders they have in common. Also, three metrics were calculated in the network: degree centrality, betweenness centrality, and eigenvector centrality. With a linear regression model, once controlled by the company's and the CEO's characteristics, a positive and statistically significant relationship was found. There were also patterns opposed to portfolio diversification in the shareholding network, that is, investors prefer to invest in companies in the same industry. The results imply that policymakers can encourage more openness and dynamism in the capital market so that firms can benefit from the exchange of resources and information.

Keywords: Graph, Shareholder, Financial markets, Shareholding Network

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Justificación del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Marco teórico.....	3
CAPÍTULO 2	8
2. Metodología.....	8
2.1 Shareholding Network	8
2.2 Variables Financieras	10
2.3 Hipótesis y modelo de regresión.....	10
CAPÍTULO 3	12
3. Resultados Y ANÁLISIS	12
3.1 Datos.....	12
3.2 Ranking Empresarial por centralidad.....	14
3.3 Características y estructura de la red accionaria	15
3.4 Centralidad e indicadores financieros de las empresas	17

3.5	Patrones de comportamiento de los inversionistas	21
CAPÍTULO 4		24
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	24
4.1	Conclusiones.....	24
4.2	Recomendaciones.....	25
BIBLIOGRAFÍA		26
APÉNDICES.....		30

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
SNA	Social Networks Analysis
SN	Shareholding Network
OLS	Ordinary Least Square
ROE	Return on Equity
IFRS	International Financial Reporting Standard
NIIF	Normas Internacionales de Información Financiera
SCVS	Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Esquema de una red accionaria	8
Figura 3.1. Grafo del componente principal de la red accionaria	16
Figura 3.2. Distribución del Grado de las empresas de la red accionaria.....	17
Figura 3.3. Patrones de Homofilia	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Descripción de características topológicas	9
Tabla 2.2. Variables dependientes	10
Tabla 3.1. Estadísticas Descriptivas	13
Tabla 3.2. Ranking Empresarial por medidas de centralidad	14
Tabla 3.3. Activos vs Medidas de Centralidad	18
Tabla 3.4. Ventas vs Medidas de Centralidad.....	19
Tabla 3.5. Utilidades vs Medidas de Centralidad	20

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo primordial del Sistema Financiero de un país es canalizar el ahorro de las personas con exceso de liquidez a sectores más productivos, causando el desarrollo de la actividad económica. En Ecuador, el Sistema Financiero está compuesto principalmente por instituciones financieras privadas como bancos, cooperativas y mutualistas (mercado de intermediación financiera). Sin embargo, el mercado de valores ecuatoriano (mercado de desintermediación financiera) es considerado de muy poco desarrollo con respecto a otros mercados en Latinoamérica.

La estructura de capital¹ de la empresa ecuatoriana promedio tiende a permanecer invariable o incrementarse por el lado de los pasivos, adquiriendo mayor deuda. Esto se produce debido a que la gran mayoría de empresas en Ecuador son de tipo familiar, por ende, tienen una postura opuesta a ceder participación accionaria a nuevos inversionistas. Por otro lado, el inversionista ecuatoriano promedio es adverso al riesgo, por lo que es muy poco probable que decida invertir capital dentro de una empresa si puede invertir vía deuda y con menor riesgo. Todo esto ha dado como resultado que el mercado financiero ecuatoriano sea muy poco atractivo para las empresas, inversionistas nacionales y extranjeros.

Indudablemente, si lo que se quiere es incentivar el desarrollo económico de un país, se debe facilitar el movimiento de capitales hacia sectores más productivos a través del desarrollo del mercado de valores. Según Jackson et. al. (2016), diseñar políticas económicas efectivas requiere de un profundo entendimiento de la estructura social. Por ende, resulta relevante estudiar la estructura del mercado de capitales en Ecuador para promover políticas de desarrollo a través de la teoría económica y financiera.

Desde un punto de vista global, los mercados financieros resultan en una gran red que involucra personas, información, productos financieros y dinero. Por ejemplo, para un activo financiero como las acciones, una red se podría idear como la interconexión que

¹ Una empresa se puede financiar con recursos de otros (pasivos) o recursos propios (capital). La distribución del tipo de financiamiento que tiene la empresa se conoce como estructura de capital.

existe entre empresas (nodos) a través de sus accionistas (conexiones) en común, recibiendo el nombre de Red Accionaria (*SN*).

En este documento se abordará la estructura accionaria de las empresas ecuatorianas a través de un enfoque de grafos. Dentro de la teoría de grafos, un grafo $G = (N, A)$ es una pareja ordenada en la que **N** es un conjunto no vacío de *nodos* y **A** es un conjunto no vacío de *arcos*. Desde un enfoque práctico, los grafos permiten estudiar las relaciones entre agentes que interactúan unos con otros. Para el caso que compete, **N** será el conjunto de empresas analizadas y **A** el conjunto de accionistas en común.

1.1 Descripción del problema

En Ecuador no existe hasta la fecha un estudio profundo de la estructura económica del mercado de financiero a través de la Teoría de Grafos. Por esta razón, este documento propone un enfoque moderno para abordar el estudio de la estructura económica de las empresas ecuatorianas, incrementando las herramientas de análisis y aportando al debate con sustento científico para la propuesta de nuevas políticas que busquen incentivar el desarrollo empresarial en Ecuador.

Para lograr aquello, se hará uso de herramientas provenientes del Análisis de Redes Económicas y Sociales, fundamentado en la Teoría de Grafos, y el Análisis de Regresión. Con la primera herramienta mencionada, se buscará entender la estructura económica del mercado financiero abstrayendo ciertas métricas propias de la red accionaria, y con la segunda herramienta, se busca evaluar la relación entre dichas métricas y las variables financieras de las empresas.

1.2 Justificación del problema

Para promover políticas efectivas hacia cualquier problema económico, se necesita comprender las estructuras de las relaciones sociales y económicas entre los agentes que intervienen en el sistema. La Teoría de Grafos brinda herramientas poderosas para entender la estructura social de los mercados financieros. Por tanto, estudiar la red accionaria permitirá a los hacedores de políticas públicas comprender de mejor forma cómo se organizan las empresas e inversionistas, para promover medidas encaminadas al desarrollo y dinamismo de la economía. Adicionalmente, este enfoque abre la

posibilidad a los agentes reguladores de profundizar en estudios de contagio financiero y, al sector privado, de analizar la diversificación de sus portafolios de inversión a través de patrones de homofilia².

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar la relación entre la importancia de una empresa dentro de una red accionaria y sus indicadores financieros.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar características y estructura de la red accionaria de empresas de Ecuador.
2. Identificar cuáles son las empresas más influyentes en el mercado de valores y la incidencia en sus resultados financieros.
3. Analizar las conexiones entre las empresas e identificar patrones de comportamiento de los inversionistas en Ecuador.

1.4 Marco teórico

La diversificación de riesgos es un principio básico dentro de la teoría de inversiones y mercados financieros. Los inversionistas buscan diversificar el riesgo inherente de invertir en activos colocando sus fondos en productos financieros con distintas expectativas de rentabilidad y riesgos opuestos. Por esta razón, los inversionistas institucionales y no institucionales con exceso de efectivo adquieren compañías (acciones), obligaciones, papeles comerciales y/o titularizaciones, creando portafolios de inversión diversificados que generen retornos con un menor riesgo a diferencia de solo invertir en un determinado activo financiero o negocio.

La teoría de grafos se encarga de estudiar estructuras matemáticas que permiten relacionar dos objetos de manera general. Específicamente, los grafos se han utilizado

² En el análisis de redes económicas y sociales, homofilia se refiere al fenómeno de tener una o varias características similares destacables entre los agentes que conforman la red social y se encuentran interrelacionados (Lazarsfeld & Merton, 1954).

para modelar procesos en el campo de la física, biología y el ámbito social. Dada la alta aplicabilidad de este método para modelar problemas, a las estructuras de grafos se las conoce comúnmente como “redes”. Se prefiere utilizar el término “red”, cuando el grafo adquiere un significado práctico en la vida real, mientras que el término grafo se lo deja para el lado teórico. Vale mencionar que los dos términos tienen un mismo significado.

La estructura de un grafo cuenta con dos elementos principales: nodos o vértices, y los lazos o arcos. Cada entidad en el grafo está representada por un vértice, y la relación entre dos nodos específicos esta denotada por un lazo. Esta sencilla estructura se puede volver más compleja dando una dirección al arco, otorgando pesos o ponderaciones a los arcos y/o permitiendo la existencia de multigrafos³.

La literatura en análisis de redes ha sido ampliamente estudiada en campos como computación, lingüística, ciencias sociales y más. Una de las primeras investigaciones en el campo de la teoría de grafos la realizó Euler (1736), en la que empieza a definir los elementos básicos de un grafo. Una de las principales aportaciones a la teoría de grafos se da cuando se introducen métodos probabilísticos en la teoría de grafos (Erdős & Rényi, 1959). En ese trabajo se estudia la probabilidad asintótica de la conectividad de los grafos, y a partir de esto, nace la teoría de grafos aleatorios.

En el campo de la economía, el análisis de redes ha tomado especial relevancia en los últimos 20 años, ya que la alta complejidad en las estructuras económicas posibilita que muchos problemas en economía sean fácilmente modelados a través de redes. Por ejemplo, determinar los patrones en las interacciones de los agentes económicos, como en adopción de productos o contagio financiero, permite entender mejor su comportamiento. Otro factor determinante para que el tema de redes económicas sea de tanta relevancia hoy en día, es la disponibilidad de los datos y las mejoras en la capacidad computacional de los ordenadores.

Para Jackson (2016) existen tres temas en los que los economistas han podido aportar significativamente en el estudio de redes. El primero es la introducción de un enfoque de teoría de juegos al modelamiento y formación de redes en la sociedad. Segundo, un profundo estudio del aprendizaje y difusión social para entender mejor como interactúan las decisiones de las personas, especialmente el uso de características básicas de la

³ Cuando existen varios arcos entre dos nodos interconectados.

estructura de la red para entender estos comportamientos. Y tercero, la identificación y prueba de los efectos que tiene la red en el comportamiento de las personas, particularmente a través de métodos econométricos y estadísticos.

Vivimos en un mundo altamente conectado, donde los individuos y las organizaciones comercian e intercambian bienes y servicios todos los días. Específicamente, las empresas forman relaciones con empleados, accionistas, proveedores, clientes, entre otros. Por lo tanto, estas relaciones se pueden utilizar para modelar redes económicas. Sin embargo, hay varias formas en que estas redes se pueden formar. Por consiguiente, Ozman (2009) cubrió en su encuesta la formación de redes entre empresas y los vínculos que se han estudiado, como relaciones informales, fusiones, adquisiciones, alianzas de I + D, intercambio de conocimientos, licencias, franquicias u otros tipos de interacción en un contexto local o global. Además, Cai & Szeidl (2018) afirman que aún se sabe poco sobre el efecto de un aumento exógeno en las redes empresariales sobre el desempeño de las empresas y sobre las políticas que pueden inducir tal cambio. Ellos concluyen que las diferencias en las redes de empresas, formadas por reuniones de negocios, pueden explicar la gran heterogeneidad en el desempeño de las empresas.

El nuevo modelado de formación de redes ha aumentado en los últimos años. En particular, para comprender las implicaciones de una economía globalizada por las fluctuaciones económicas dentro de las industrias y regiones, ha habido un mayor interés en las redes financieras y las fluctuaciones económicas (Acemoglu, Ozdaglar, & Tahbaz-Salehi, 2015; Cabrales, Gale, & Gottardi, 2016; M. Jackson, 2016). La exposición al riesgo y las interdependencias en una economía deben tener en cuenta los efectos indirectos y las transmisiones de shocks que puede proporcionar el modelado de red. Además, las interconexiones entre las instituciones financieras crean canales potenciales para el contagio financiero y la amplificación de shocks. Esto es crucial para comprender la exposición al riesgo sistémico en su conjunto (M. Jackson, 2016).

Dentro de la agenda de investigación, las consecuencias económicas de las redes financieras se han limitado a las conexiones interbancarias. Se ha estudiado que el contagio se puede propagar más fácilmente si la topología de la red tiene la forma de una exposición circular de una región contra sus regiones vecinas. Por el contrario, si las regiones están totalmente conectadas, la red es más resistente a absorber pérdidas (Cohen-Cole, Patacchini, & Zenou, 2015; M. Jackson, 2016). Sin embargo, aún no se

han determinado las consecuencias de las redes de participación accionaria y sus fallas sistémicas que se generan por el contagio financiero, por tanto, existe una oportunidad para explorar estos temas dentro de la agenda de investigación.

Varios estudios (Boginski, Butenko, & Pardalos, 2005; Dimitrios & Vasileios, 2015; Huang, Zhuang, & Yao, 2009; Mantegna, 1999; Tabak, Serra, & Cajueiro, 2010) se han llevado a cabo para estudiar modelos de red construidos por correlaciones cruzadas de precios de acciones. Se ha hecho uso de la topología de redes y medidas de centralidad del mercado de valores de varios países como Estados Unidos, Grecia, Corea, China, India y Brasil. Estos estudios han encontrado importantes propiedades de las redes de acciones cruzadas.

En un importante avance investigativo, Li (2016) se centró en la relación entre la red de accionistas y la volatilidad del mercado de valores. Específicamente, crearon una red basada en accionistas comunes utilizando los datos de los diez principales accionistas de las compañías que cotizan en el mercado bursátil chino, encontrando que después de controlar por las ventas, el volumen del negocio y la volatilidad previa; la topología de la red aún influye significativamente en la volatilidad y mejora la capacidad predictiva del modelo.

De manera similar, An (2018) establece a las empresas como nodos y las relaciones con los accionistas como arcos y el número de accionistas comunes entre dos empresas como el peso del arco, a fin de analizar la intensidad del comportamiento de los accionistas compartidos. En otro estudio también se construyó una red similar con la información de la empresa sobre las relaciones de los accionistas iguales (Liu, Li, Liu, & Jiang, 2018). Sin embargo, los pesos para los arcos en la red de información se miden con la distancia euclidiana⁴ entre las empresas en el espacio de dimensión de atributos múltiples. Como conclusión Liu (2018) destaca que casi todas las empresas pueden intercambiar información a través de accionistas comunes y este análisis de red tiene beneficios para la gestión de riesgos y las inversiones de cartera.

A partir de los estudios mencionados, en este documento se pretende investigar la red accionaria de empresas ecuatorianas para determinar la estructura del mercado de

⁴ Se define la distancia euclidiana entre dos puntos cualesquiera $p_1 = (x_1, y_1)$ y $p_2 = (x_2, y_2)$ como $D_{p_1, p_2} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

capitales ecuatoriano y su incidencia en los resultados financieros de las empresas. En el capítulo 2 se presenta una explicación sucinta sobre la metodología de redes sociales y análisis de regresión utilizada en este documento; en el capítulo 3 se exhibe los resultados y discusiones más relevantes referentes a la investigación; por último, en el capítulo 4 se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Shareholding Network

Siguiendo la metodología de Newman (2001) y Li (2016) para construir la red accionaria, primero se forma una red bipartita o bi-grafo puesto que cada accionista puede estar vinculado a una empresa, por lo que la red se divide en dos conjuntos independientes de nodos. Existe un vínculo entre un accionista y una empresa si los accionistas tienen acciones de la empresa. Al igual que Li (2016), se transforma la red bipartita en una red unidimensional, donde las empresas son nodos y el número de accionistas comunes entre ellos son los arcos de la red. En la figura 2.1 se encuentra el esquema de construcción de la red.

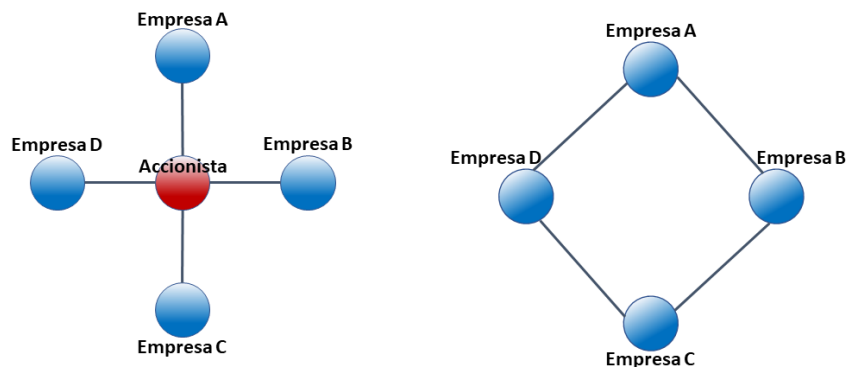


Figura 2.1 Esquema de una red accionaria

Fuente: Los Autores
Elaboración: Los Autores

Finalmente, la red de participación accionaria que se define es intrínsecamente una red con pesos y sin dirección. Newman (2004) afirma que los pesos de los arcos en las redes han recibido, con algunas excepciones, relativamente poca atención por la buena razón de que siempre se aconseja mirar los casos simples (redes sin peso) antes de pasar a los más complejos (redes con peso). Para analizar la red de participación accionaria, se considera las características ponderadas de la red. Usando la metodología de Chmiel (2007), se eliminan los enlaces débiles entre dos empresas. Es decir, los nodos se conectan solo cuando el peso del arco (número de accionistas iguales) no es menor que un parámetro de corte w_0 .

Para las características topológicas, se eligieron las principales medidas de centralidad del análisis de redes sociales: centralidad de grado, centralidad de vector propio y centralidad de intermediación. En la Tabla 2.1 se presenta una breve descripción de las características topológicas de la red:

Tabla 2.1 Descripción de características topológicas

Característica Topológica	Fórmula
Centralidad de grado	$C_i(g) = d_i(g)/(n - 1)^5$
Centralidad de intermediación	$Ce_i^P(g) = \sum_{k \neq j: i \in \{k,j\}} \frac{P_i(kj)/P(kj)}{(n - 1)(n - 2)/2}$ ⁶
Centralidad de vector propio	$\lambda C_i^e(g) = \sum_j g_{ij} C_j^e(g)$ ⁷

Fuente: Jackson (2010)
Elaboración: Los autores

Para el caso de una red con pesos, la centralidad de grado es una medida de cuán bien conectado está un nodo en la red. Las empresas "bien conectadas", en términos de tener muchos accionistas comunes, en su entorno local tendrán acceso a muchas fuentes alternativas de información y recursos. Además, si la empresa es "popular" en términos de que más accionistas buscan ser dueños de la empresa, la centralidad de grado será mayor dado que hay más accionistas comunes.

Las implicaciones económicas para la centralidad de intermediación y del vector propio son similares. La centralidad del vector propio es una medida de la influencia de un nodo en una red, por tanto, un score de vector propio alto significa que un nodo está conectado a muchos nodos que son centrales en la red. Por otro lado, la centralidad de la intermediación se basa en asignar una medida de importancia de una empresa en términos de conectar a otras empresas.

⁵ $d_i(g)$ representa el número de conexiones de nodo i con otros nodos de la red.

⁶ $P_i(kj)$ se define como el número de líneas de mínima longitud entre los nodos k y j pasando por el nodo i . $P(kj)$ se define como el número total de líneas de mínima longitud entre los nodos k y j .

⁷ $C_i^e(g)$ es un vector propio de g , y λ es su respectivo valor propio.

2.2 Variables Financieras

Para las variables financieras de las empresas se tomaron en consideración cuentas de Activos, Ingreso por Ventas, Utilidad y Rendimiento sobre el Capital (ROE). Se espera que una empresa más central en la red accionaria cuente con mayores recursos propios aportados por sus accionistas. Además, si una empresa es “popular”, en términos de atraer más capital de inversión, esta debería tener más posibilidades de financiamiento e intercambio de información traduciéndose en mayores ventas y probablemente mayores utilidades.

De estas cuentas, se propusieron variantes como la tasa de crecimiento anual entre 2016 y 2015, tasa de crecimiento interanual entre 2016 y 2013, media aritmética de 2013 a 2016, mediana de 2013 a 2016 y desviación estándar entre 2013 y 2016. En la Tabla 2.2 se presenta una breve descripción de cada variable dependiente utilizada:

Tabla 2.2 Variables dependientes⁸

Variable dependiente	Descripción
Activos	Es un recurso controlado por la empresa, como resultado de sucesos pasados, del que la misma espera obtener en el futuro, beneficios económicos (IFRS)
Ingreso por Ventas	Intuye los importes registrados por una empresa por la prestación de servicios y/o ventas de bienes que son parte del giro de negocio de la empresa.
Utilidad	Diferencia entre los ingresos logrados por un negocio y todos los costos/gastos incurridos en la producción/comercialización.
Rendimiento sobre Capital	Calculo utilizado por inversionistas para determinar la cantidad de retorno que está recibiendo su inversión de capital en una compañía (Bragg, 2002). Fórmula: $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$

Fuente: Bragg (2002) e IFRS

Elaboración: Los autores

2.3 Hipótesis y modelo de regresión

La hipótesis de la presente investigación consiste en probar estadísticamente que las métricas de centralidad propuestas tienen una relación positiva con los indicadores

⁸ De estas variables se propusieron variantes como tasa de crecimientos, z-score, medias, etc. Las variables estandarizadas fueron computadas como $Z - Score = \frac{Var. Fin - \mu}{\sigma}$. Más detalles en la sección 3.4

financieros de las empresas que la forman. Es decir, se espera encontrar que las empresas más centrales en la red accionaria sean las que reporten mejores indicadores financieros con respecto a aquellas empresas que se encuentran menos conectadas en la red, dado que se prevé que estas empresas cuenten con mayores recursos, información y poder dentro de la red.

Se usará un modelo de regresión lineal para estimar, vía Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS), la relación que existe entre las medidas de centralidad y los indicadores financieros de las empresas. La variable dependiente es el indicador financiero de la empresa y las variables independientes son las medidas de centralidad y un set de variables de control para las características propias de la empresa y el gerente.

Por tanto, se define el modelo de regresión como:

$$IndFin_i = \theta_1 CentralityMetric_i + \Pi_i \delta + \Gamma_i \gamma + \varepsilon_i; \varepsilon_i \sim N(0, \Sigma)$$

Donde:

$IndFin_i$: Variable dependiente de la empresa i (ver Tabla 2.2)

$CentralityMetric_i$: Métrica de centralidad en la red de la empresa i (ver Tabla 2.1)

Π_i : Set de características propias de la empresa

Γ_i : Set de características propias del CEO de la empresa

ε_i : Término de perturbación

Por ende, la hipótesis estadísticamente está definida como:

$$H_0: \theta_1 \leq 0$$

$$H_1: \theta_1 > 0$$

Es importante recalcar que el presente estudio no busca determinar la relación causal que existe entre la popularidad de una empresa en la red de accionistas y sus indicadores financieros. En cambio, esta investigación plantea encontrar una relación positiva entre estas dos variables. Al analizar las variables de interés, se ha contemplado que posiblemente exista un problema de doble causalidad, en la que, por un lado, las métricas de centralidad tienen un efecto en los indicadores financieros, debido a que, al tener más conexiones con otras empresas a través de los accionistas, estas compañías

gocen de mayores recursos financieros e información y, eso se traduzca en mayores rendimientos financieros. Así mismo, una empresa con buenos indicadores financieros atrae más accionistas que busquen colocar sus fondos en empresas que ofrezcan rendimientos interesantes, por tanto, existe también un efecto de los indicadores financieros en la popularidad de una empresa en la red accionistas.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Datos

En este proyecto se utilizan datos del listado de accionistas de las firmas disponibles en el portal web de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS), que es la agencia reguladora de empresas en Ecuador. Se agregó los movimientos de capital, de un Kardex⁹ de accionistas de cada compañía, para obtener la lista final de accionistas de cada empresa. Como resultado, los datos incluyen el número de identificación de la empresa y el número de identificación del accionista para el año 2016. Finalmente se procede a comparar los accionistas entre cada una de las empresas, y así se define cuántos accionistas hay en común entre todos los posibles pares de empresas.

En cuanto a las variables financieras, se utilizó información de los Estados Financieros (formulario 101 del Servicio de Rentas Internas), Indicadores Financieros e Información del Directorio de compañías activas para el 2016, disponible en el portal web de la SCVS. El horizonte de tiempo de la información de los Estados Financieros e Indicadores disponible comprende los años 2013, 2014, 2015 y 2016. No se consideró años anteriores al 2013 para evitar problemas con el cambio de estructura de las bases de datos debido a la adopción de la NIIF en Ecuador. Para el análisis solo se consideraron grandes y medianas empresas que en total suman 9561 firmas.

Analizar una red accionaria de 9561 empresas representa un desafío en recursos computacionales debido a la alta densidad de las conexiones de la red, ya que hay un gran número de empresas que se conectan por medio de un accionista a una sola

⁹ Registro de entradas y salidas de capital de una empresa con su respectivo accionista.

empresa. Por esto, como se mencionó en el marco teórico, se usará un valor de corte w_0 para disminuir la complejidad de la red accionaria, sin perder las principales propiedades del grafo. Probando con diferentes niveles de cortes, se decidió usar a 10 accionistas como el valor final. Es decir, una conexión entre dos empresas es definida como al menos 10 accionistas en común entre ellas.

Al usar un valor de corte de 10 accionistas, se mantuvo la forma de la distribución del grado de la red, que cuando se usó un corte de 6 y 8 accionistas, pero con la ventaja de aliviar el cálculo computacional de las métricas de la red sin perder generalidad. Como resultado de usar un valor de corte de 10 accionistas, la red accionaria finalmente contiene a 911 empresas. Más detalles de la red accionaria se describen en la sección 3.3.

Tabla 3.1 Estadísticas Descriptivas

Variables de Interés	Media	Desviación Estándar	Obs.
C. Grado Ponderada	.0875107	.2279054	911
C. Vector Propio	.0052955	.0330419	911
C. Intermediación	.0003152	.0023342	911
Variables Dependientes	Media	Desviación Estándar	Obs.
Activos	\$19'525,027.71	\$72'572,160.27	911
Z-Score Activos	0	1	911
Z-Score Mediana Activos	0	1	911
Z-Score Media Activos	0	1	911
Crecimiento 2016-2015	.0429329	.3145087	885
Crecimiento 2016-2013	.3301867	1.003428	858
Ventas	\$17'389,607.87	\$79'994,387.25	911
Z-Score Ventas	0	1	911
Z-Score Mediana Ventas	0	1	911
Z-Score Media Ventas	0	1	911
Crecimiento 2016-2015	-.0036139	.6368751	879
Crecimiento 2016-2013	.0839262	.8832988	827
Utilidades	\$978,743.9	\$7'779,763	911
Z-Score Utilidades	0	1	911
Z-Score Mediana Utilidades	0	1	911
Z-Score Media Utilidades	0	1	911
Crecimiento 2016-2015	-.0026684	1.235804	599
Crecimiento 2016-2013	-.0168469	1.559817	565

Fuente: SCVS
Elaboración: Los Autores

En la Tabla 3.1 se muestra las estadísticas descriptivas de las variables de mayor relevancia en el modelo. Para las cuentas globales (Activos, Ventas y Utilidades) los valores reportados representan al año 2016. Para el computo de los Z-Score se consideró la información contable de las empresas en la SCVS del 2013 al 2016.

3.2 Ranking Empresarial por centralidad

Resulta interesante organizar las empresas en un ranking de popularidad según los resultados de las métricas de centralidad de la red. En la Tabla 3.2 se organiza a las empresas de mayor a menor según los resultados obtenidos para cada métrica propuesta.

Tabla 3.2 Ranking Empresarial por medidas de centralidad

Pos.	Empresa	C. Grado	Activos	Patrimonio	Ventas
1	CORPORACION FAVORITA C.A.	4,2318	\$1.440,14	\$1.097,72	\$1.887,15
2	VICUNHA ECUADOR S.A.	1,8813	\$80,88	\$30,27	\$53,10
3	CONJUNTO CLINICO NACIONAL CONCLINA CA	1,8555	\$80,37	\$48,44	\$59,68
4	HOLCIM ECUADOR S.A.	1,7704	\$646,09	\$347,93	\$450,60
5	HOTEL COLON INTERNACIONAL CA	1,6305	\$42,48	\$38,08	\$14,21
6	CERVECERIA NACIONAL CN S.A.	1,4714	\$528,01	\$194,31	\$465,11
7	INDUSTRIAS ALES CA	1,4490	\$193,39	\$73,56	\$161,53
8	CONTINENTAL TIRE ANDINA S. A.	1,1254	\$156,69	\$82,17	\$152,88
9	HOSPITAL DE LOS VALLES S.A. HODEVALLES	1,0829	\$44,97	\$26,34	\$29,56
10	SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL SAN CARLOS SA	1,0101	\$282,12	\$164,74	\$173,30

Pos.	Empresa	C. Vector Propio	Activos	Patrimonio	Ventas
1	CORPORACION FAVORITA C.A.	0,5852	\$1.440,14	\$1.097,72	\$1.887,15
2	HOLCIM ECUADOR S.A.	0,4272	\$646,09	\$347,93	\$450,60
3	CONJUNTO CLINICO NACIONAL CONCLINA CA	0,2820	\$80,37	\$48,44	\$59,68
4	CERVECERIA NACIONAL CN S.A.	0,2540	\$528,01	\$194,31	\$465,11
5	HOTEL COLON INTERNACIONAL CA	0,2521	\$42,48	\$38,08	\$14,21
6	VICUNHA ECUADOR S.A.	0,2361	\$80,88	\$30,27	\$53,10
7	INDUSTRIAS ALES CA	0,2292	\$193,39	\$73,56	\$161,53
8	HOSPITAL DE LOS VALLES S.A. HODEVALLES	0,1784	\$44,97	\$26,34	\$29,56
9	SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL SAN CARLOS SA	0,1672	\$282,12	\$164,74	\$173,30
10	SOCIEPLAST SA	0,1059	\$4,19	\$3,50	\$1,10

Pos.	Empresa	C. Intermediación	Activos	Patrimonio	Ventas
1	CORPORACION FAVORITA C.A.	0,0490	\$1.440,14	\$1.097,72	\$1.887,15
2	BEBELANDIA S.A.	0,0389	\$30,07	\$17,54	\$18,45
3	CONJUNTO CLINICO NACIONAL CONCLINA CA	0,0120	\$80,37	\$48,44	\$59,68
4	ECUATRAN SA	0,0119	\$26,95	\$10,27	\$23,31
5	CORPORACION ARAY ARAY BIOARAY S.A.	0,0103	\$7,23	\$1,62	\$1,88
6	MEDIBAC-INC S.A.	0,0103	\$13,02	\$1,08	\$2,16
7	RECREACIONES Y TURISMO TARQUI S.A. TARQUISA	0,0103	\$1,64	\$1,06	\$3,30
8	INMOBILIARIA IMVIARDU S.A.	0,0103	\$9,92	\$0,93	\$8,39
9	HOSPITAL DE LOS VALLES S.A. HODEVALLES	0,0089	\$44,97	\$26,34	\$29,56
10	CERAMICA ANDINA CA	0,0070	\$39,73	\$17,10	\$4,50

Fuente: SCVS
Elaboración: Los Autores

En cada uno de los rankings aparecen empresas que además de ser populares en la red de accionistas, también obtienen resultados financieros muy favorables como: Corporación Favorita, Holcim Ecuador y Cervecería Nacional. No obstante, también aparecen empresas que típicamente no son asociadas con la obtención de grandes rendimientos financieros. Estas empresas logran aparecer en el ranking porque han sido identificadas como centrales en la red de accionistas dado que tienen muchas conexiones con otras empresas a través de accionistas en común, están conectadas con otras empresas que también se encuentran bien posicionadas en la red o sirven como intermediación para conectar a otras empresas en la red.

3.3 Características y estructura de la red accionaria

Para determinar las características propias de la red accionaria se describirá las conexiones y su distribución. La medida de densidad¹⁰ permite observar qué tan cercano está el número de arcos al máximo posible en una red dada la cantidad de nodos, siendo 0 un grafo totalmente desconectado y 1 un grafo completamente conectado. Al calcular la densidad en la red accionaria se obtuvo un valor de 0.0057. Este valor sugiere que la red no está altamente conectada y, existen muchos nodos (empresas) con muy pocas conexiones.

En el análisis de redes, un componente es un grupo conectado de nodos. Si un nodo está aislado, este por si solo forma un componente. En la red accionaria se encontró 243 componentes, siendo el máximo componente compuesto por 283 empresas de las 911 en total. Este máximo componente contiene el 68% de los arcos de toda la red. Es decir que existe un componente que concentra una gran parte de los nodos y las conexiones.

En la Figura 3.1 se puede observar una ilustración del máximo componente de la red accionaria. Los círculos en azul representan las empresas y las líneas verdes los enlaces entre ellas a través de sus accionistas. Note que el tamaño de los nodos no es igual para todas las empresas puesto que se está diferenciando a las empresas según sus activos.

¹⁰ $Density = \frac{Actual_Connections}{Potencial_Connections}$; donde $Potencial_Connections = \frac{n*(n-1)}{2}$

Las 3 empresas que representan los nodos más grandes son: Corporación Favorita, Holcim Ecuador y Cervecería Nacional.

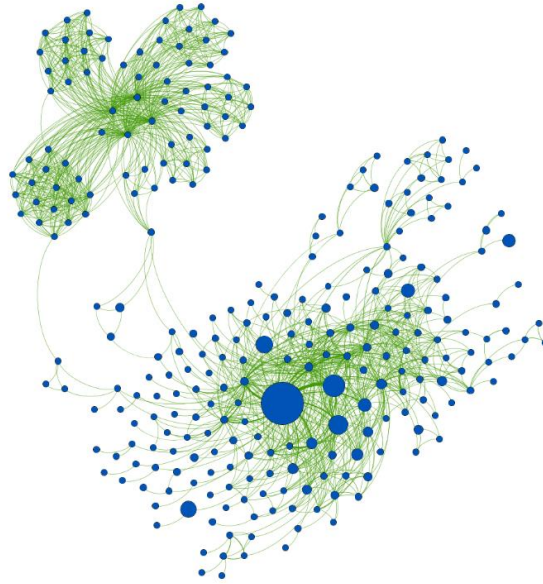


Figura 3.1 Grafo del componente principal de la red accionaria
Fuente: Los autores
Elaboración: Los autores

Este hallazgo está de acuerdo con la literatura que expone que en las redes de la vida real (redes económicas) existe un gran componente que concentra gran parte de las conexiones, y a la vez existen pequeños componentes con muy pocos nodos y conexiones (Véase Apéndice C).

Una de las características más importantes de un grafo es la distribución del grado de sus nodos. En el caso de la red accionaria, el grado de una empresa es la suma total de accionistas comunes que tiene con otras empresas. Esta medida representa qué tan conectado puede estar una empresa con otras debido al peso ponderado que tiene cada arco. En la figura 3.2 se observa que existen un gran número de empresas con un grado muy bajo, mientras que hay unas pocas empresas que tienen un grado alto. Este último hallazgo va de acuerdo con la teoría en grafos, que menciona que las redes del mundo real suelen tener una distribución logarítmica en su grado, en la que muy pocos nodos concentran una gran parte de las conexiones.

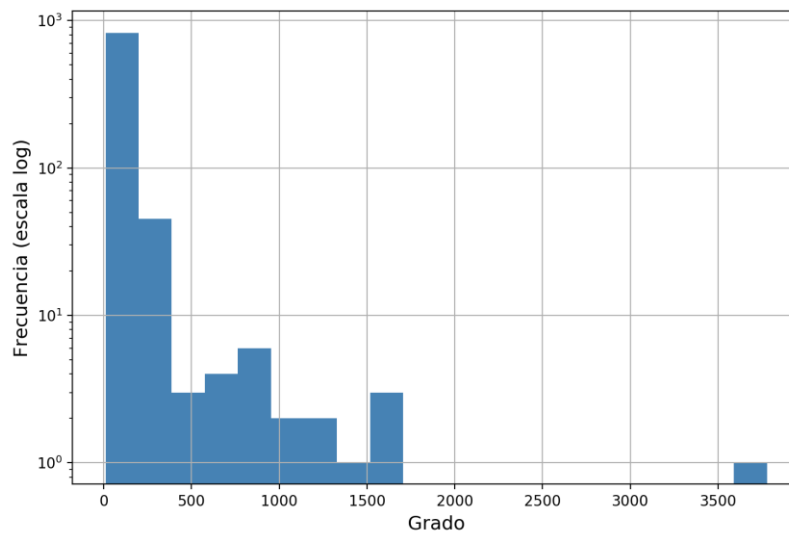


Figura 3.2 Distribución del Grado de las empresas de la red accionaria
Fuente: Los autores
Elaboración: Los autores

3.4 Centralidad e indicadores financieros de las empresas

Para crear cualquier negocio o empresa se necesita de financiamiento. Este financiamiento puede venir de muchas formas como: préstamo bancario, préstamo de familiares, patrocinadores, factoring, mercado de valores, inversionistas de capital, capital propio, etc. Las empresas más atractivas, en términos de atraer capital, tienden a financiarse mejor y ser más exitosas.

Dependiendo del tipo de inversionista que decide colocar dinero en una empresa, el financiamiento puede traer consigo otros elementos como información selecta, clientes especiales o proveedores distintivos. Por tanto, resulta notable evaluar si existe alguna relación entre la popularidad que tiene una empresa entre los inversionistas y sus resultados financieros. Se espera que una empresa que atrae más capital de los inversionistas (*i.e.* más central en la red accionaria) tenga mejores indicadores financieros dado que cuenta con mayores y mejores recursos.

En la Tabla 3.3 se evaluó la incidencia de las métricas de centralidad de la red en los activos que posee una empresa. Como se observa en el Panel A, para las columnas 1, 2 y 3 la centralidad de grado ponderada por el número de accionistas tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el Z-Score de los Activos, no controlando y controlando por características de la empresa y el CEO. Este efecto es el mismo para

las columnas 6 y 7. Sin embargo, para la tasa de crecimiento de los activos 2016-2015 y 2016-2013 el efecto es negativo y estadísticamente no significativo. Esto probablemente se deba a la reducción de la actividad económica interna y la caída general de los indicadores financieros de las empresas.

TABLA 3.3 Activos vs Medidas de Centralidad

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<u>Panel A</u>								
Degree	2.610*** (0.833)	2.606*** (0.835)	1.187*** (0.418)	-0.0108 (0.0404)	-0.0630 (0.0854)	1.258*** (0.423)	1.275*** (0.424)	0.117 (0.320)
Constant	-0.228*** (0.0643)	-0.203 (0.211)	-0.153 (0.164)	0.114 (0.0748)	0.791*** (0.242)	-0.178 (0.171)	-0.183 (0.169)	-0.045 (0.223)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	879	852	905	905	886
R-squared	0.354	0.373	0.605	0.014	0.043	0.588	0.588	0.422
<u>Panel B</u>								
Eigenvector	19.82*** (5.198)	19.70*** (5.268)	10.74*** (3.137)	-0.131 (0.144)	-0.469 (0.377)	11.53*** (3.263)	11.66*** (3.268)	0.898 (2.357)
Constant	-0.105*** (0.0268)	-0.0831 (0.155)	-0.0239 (0.133)	0.112 (0.0746)	0.785*** (0.242)	-0.0403 (0.135)	-0.0434 (0.134)	-0.034 (0.227)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	879	852	905	905	886
R-squared	0.429	0.445	0.633	0.014	0.043	0.621	0.622	0.422
<u>Panel C</u>								
Betweenness	207.3* (112.2)	206.6* (111.9)	73.58* (44.66)	4.001 (2.974)	-0.334 (9.963)	71.95 (44.04)	72.52 (44.14)	30.29 (26.35)
Constant	-0.0654** (0.0330)	-0.0231 (0.287)	-0.106 (0.194)	0.112 (0.0743)	0.788*** (0.245)	-0.127 (0.210)	-0.131 (0.208)	-0.044 (0.224)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	879	852	905	905	886
R-squared	0.234	0.252	0.579	0.015	0.043	0.555	0.554	0.426

Todas las estimaciones fueron mediante OLS. Para la columna 1, 2 y 3 se consideró como variable dependiente al Z-Score de los Activos. Para la columna 4 se consideró como dependiente al crecimiento del Activo entre 2016 y 2015; para la columna 5 al crecimiento del Activo entre 2016 y 2013; para la columna 6 el Z-Score de la mediana del Activo (2016 -2013); para la columna 7 el Z-Score de la media del Activo (2016 -2013); y para la columna 8 a la desviación estándar del Z-Score del Activo (2016 -2013). Errores estándar robustos entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Resultados similares, pero con magnitudes diferentes se obtuvieron para la centralidad de vector propio y centralidad de intermediación. Por tanto, las empresas que son más centrales en términos de tener mayores conexiones (i.e. mayor *degree*) tienen mayores recursos, al igual que las empresas que tienden a conectarse con otras empresas

atractivas en la red (*i.e.* mayor *eigenvector*) y las empresas que sirven como intermediación para conectar otras empresas a través de sus accionistas (*i.e.* mayor *betweenness*).

Por otro lado, en la Tabla 3.4 se evaluó la incidencia de las métricas de centralidad de la red en las ventas de las empresas. Para el Panel A, en las columnas 1, 2 y 3 la centralidad de grado ponderada reporta un efecto positivo y estadísticamente significativo en el Z-Score de las Ventas, no controlando y controlando por características de la empresa y el CEO. Este efecto es el mismo para las columnas 6 y 7. Así mismo, para la tasa de crecimiento de los activos 2016-2015 y 2016-2013 el efecto es negativo y estadísticamente no significativo.

TABLA 3.4 Ventas vs Medidas de Centralidad

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<u>Panel A</u>								
Degree	2.610**	2.631**	1.057**	-0.0996	-0.038	1.062**	1.074**	-0.226
	(1.142)	(1.141)	(0.460)	(0.0766)	(0.115)	(0.454)	(0.456)	(0.275)
Constant	-0.228***	-0.217	-0.0924	0.227	0.409	-0.142	-0.147	-0.206
	(0.0868)	(0.223)	(0.132)	(0.178)	(0.251)	(0.141)	(0.140)	(0.222)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	873	821	905	905	886
R-squared	0.354	0.368	0.641	0.026	0.035	0.602	0.604	0.341
<u>Panel B</u>								
Eigenvector	18.99**	19.11**	8.551***	-0.863	-0.705	8.692***	8.805***	-0.805
	(7.635)	(7.676)	(3.214)	(0.634)	(0.469)	(3.178)	(3.189)	(2.396)
Constant	-0.101***	-0.0903	0.0165	0.216	0.402	-0.0322	-0.0356	-0.224
	(0.0315)	(0.181)	(0.102)	(0.182)	(0.249)	(0.105)	(0.105)	(0.226)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	873	821	905	905	886
R-squared	0.394	0.406	0.651	0.026	0.035	0.613	0.616	0.340
<u>Panel C</u>								
Betweenness	237.0*	236.8*	98.74*	-11.52**	-1.637	94.48*	95.08*	-18.61
	(137.2)	(137.0)	(58.98)	(5.076)	(17.58)	(56.90)	(57.24)	(18.05)
Constant	-0.0747**	-0.0470	-0.0569	0.224	0.406	-0.106	-0.110	-0.216
	(0.0341)	(0.232)	(0.140)	(0.181)	(0.253)	(0.156)	(0.156)	(0.219)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	873	821	905	905	886
R-squared	0.306	0.316	0.644	0.026	0.035	0.601	0.602	0.341

Todas las estimaciones fueron mediante OLS. Para la columna 1, 2 y 3 se consideró como variable dependiente al Z-Score de las Ventas.

Para la columna 4 se consideró como dependiente al crecimiento de Ventas entre 2016 y 2015; para la columna 5 al crecimiento de Ventas entre 2016 y 2013; para la columna 6 el Z-Score de la mediana de Ventas (2016 -2013); para la columna 7 el Z-Score de la media de Ventas (2016-2013) y para la columna 8 a la desviación estándar del Z-Score del Activo (2016 -2013). Errores estándar robustos entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Para el Panel B y C de la Tabla 3.4 los resultados son similares, pero menos significativos para el caso de la centralidad de intermediación. Note en el Panel C que para la columna 4 sí se encuentra una relación estadísticamente significativa de la centralidad de intermediación con la tasa de crecimiento de las Ventas 2016-2015, no obstante, este efecto es negativo.

TABLA 3.5 Utilidades vs Medidas de Centralidad

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<u>Panel A</u>								
Degree	2.519*** (0.851)	2.510*** (0.844)	1.473** (0.628)	0.211 (0.181)	0.0329 (0.240)	1.504** (0.620)	1.520** (0.624)	0.217 (0.425)
Constant	-0.220*** (0.0572)	0.284 (0.309)	0.254 (0.246)	0.0686 (0.351)	0.502 (0.612)	0.193 (0.253)	0.194 (0.256)	0.00517 (0.253)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	594	560	905	905	886
R-squared	0.330	0.345	0.474	0.030	0.064	0.492	0.489	0.358
<u>Panel B</u>								
Eigenvector	20.79*** (5.492)	20.72*** (5.429)	15.90*** (5.849)	1.162 (1.158)	0.624 (1.177)	16.08*** (5.832)	16.28*** (5.895)	4.514 (4.062)
Constant	-0.110*** (0.0191)	0.387* (0.223)	0.431* (0.233)	0.0850 (0.349)	0.507 (0.619)	0.373* (0.224)	0.376 (0.229)	0.0400 (0.227)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	594	560	905	905	886
R-squared	0.472	0.486	0.565	0.029	0.064	0.583	0.583	0.371
<u>Panel C</u>								
Betweenness	175.6* (101.2)	175.5* (101.9)	61.71 (43.83)	-5.805 (10.75)	8.398 (25.03)	59.69 (41.32)	59.21 (41.42)	-43.51 (28.83)
Constant	-0.0553* (0.0328)	0.467 (0.447)	0.318 (0.307)	0.0765 (0.351)	0.510 (0.615)	0.260 (0.324)	0.261 (0.328)	0.0267 (0.278)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	911	905	905	594	560	905	905	886
R-squared	0.168	0.186	0.417	0.029	0.064	0.431	0.426	0.365

Todas las estimaciones fueron mediante OLS. Para la columna 1, 2 y 3 se consideró como variable dependiente al Z-Score de la Utilidad. Para la columna 4 se consideró como dependiente al crecimiento de Utilidades entre 2016 y 2015; para la columna 5 al crecimiento de Utilidades entre 2016 y 2013; para la columna 6 el Z-Score de la mediana de Utilidades (2016 -2013); para la columna 7 el Z-Score de la media de Utilidades (2016 -2013); y para la columna 8 a la desviación estándar del Z-Score de Utilidades (2016 -2013). Errores estándar robustos entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En la Tabla 3.5 se evalúa la relación entre las métricas centralidad y las utilidades reportadas por las empresas durante el 2016. Así mismo, se encuentra que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre las centralidades de grado y vector propio con el Z-Score de las Utilidades para las columnas 1, 2, 3, 6 y 7. No obstante, para la centralidad de intermediación no se encuentra una relación significativa con la utilidad.

Estos resultados aportan evidencia estadística a la hipótesis de que existe una relación positiva y significativa de las medidas de centralidad con los Activos, Ventas y Utilidades. Cabe mencionar que también se planteó regresiones con el ROE como variable dependiente pero no se obtuvieron resultados significativos¹¹.

3.5 Patrones de comportamiento de los inversionistas

La homofilia se define como la tendencia de los individuos a asociarse entre sus pares similares. Traducido a la red accionaria, se busca evaluar si empresas que son similares tienen mayor probabilidad de estar conectadas que las que no lo son. Si se da el caso, podemos decir que los inversionistas colocan su dinero en empresas similares con mayor probabilidad de que ocurra con empresas que no lo son. Esto tiene una fuerte relación con el concepto de diversificación que declara que invertir en empresas que no están en la misma línea de negocio ayuda a protegerse contra el riesgo específico de la cartera de inversión. Por tanto, se desea obtener una medida que nos ayude a determinar qué tan similares son las conexiones entre las empresas.

La asortatividad se define como la correlación que existe entre dos nodos a partir de un atributo, como el grado del nodo. Gracias a la asortatividad, podemos medir que tan similares son las conexiones entre las empresas, y observar si el mercado financiero ecuatoriano tiene señales de alta o baja diversificación. La asortatividad va de -1 en una red sin similaridad de conexiones hasta 1 cuando encontramos una red con conexiones muy similares.

¹¹ Una explicación lógica sería la naturaleza familiar de las empresas ecuatorianas. Eso implica que probablemente los dueños de estas empresas no esperen hasta el final para recibir sus dividendos, sino que cargan sus gastos personales a la empresa sesgando el verdadero rendimiento de sus capitales. Véase Apéndice A

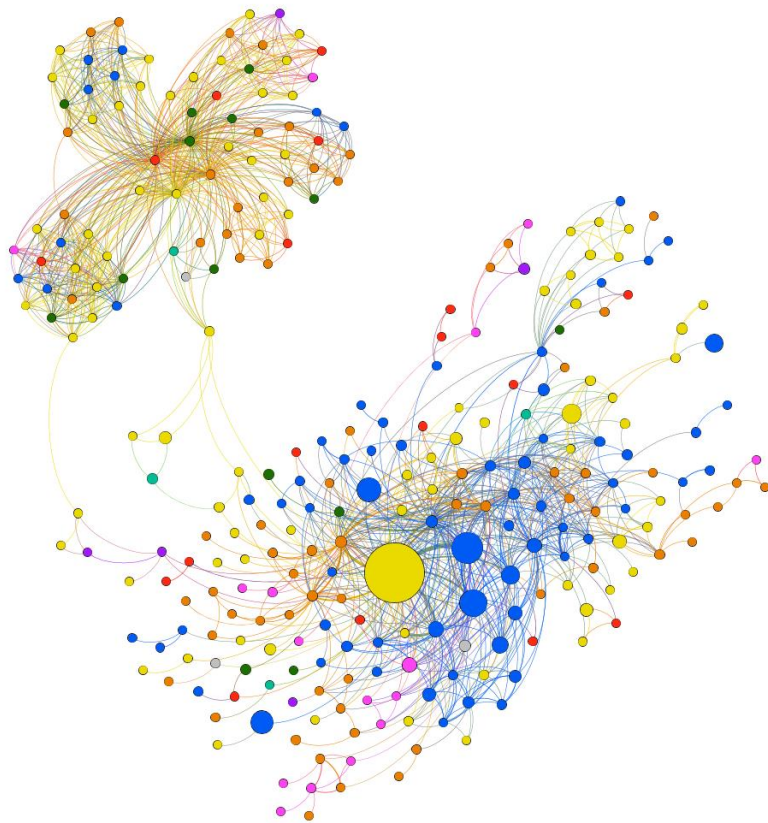
Se calculó la asortatividad para dos atributos: el grado de las empresas y la industria a la que pertenece la empresa. Para el caso del grado de la empresa se obtuvo una correlación de 0.075 que resulta bastante baja, por lo que podemos concluir que hay una baja probabilidad de que las empresas con mayor grado (mas conexiones) se conecten con empresas similares en grado.

Se calculó también la asortatividad para la industria a la que pertenece la empresa, y se obtuvo una correlación de 0.2513 que es moderadamente alta, lo que quiere decir que hay una probabilidad moderada de que una empresa esté conectada con otra que pertenezca a su misma industria. Por tanto, esto significa que los inversionistas no diversifican plenamente su portafolio a través de las industrias, y más bien buscan las mismas industrias para invertir. También se calculó la desviación estándar para la asortatividad que es de 0.0129, lo cual significa que nuestro resultado es estadísticamente significativo a 19 desviaciones estándar¹².

En la Figura 3.3 se presenta un enfoque gráfico del comportamiento de los inversionistas dentro del máximo componente de la red. A cada nodo se le ha asignado un color característico que representa la industria a la que pertenece la empresa según el CIU¹³. Observe que existe una concentración moderadamente alta de empresas de color azul dentro del máximo componente. Esto implica que hay una alta predisposición de inversionistas en aportar su capital en empresas dedicadas a la producción de bienes.

¹² Cabe mencionar que el enfoque de diversificación de portafolio que se plantea en ese documento trata sobre diversificación entre industrias (identificadas con la primera letra del CIU). No obstante, se debe considerar que un inversionista puede diversificar su riesgo dentro de una misma industria

¹³ Se propuso una reclasificación de industrias similares con el objetivo de disminuir la cantidad de categorías para asignar los colores y mejorar la comprensión del gráfico.



Comercio	(29.34%)
Agricultura	(20.38%)
Manufactura	(18.59%)
Servicios generales	(18.25%)
Transporte y Almacena...	(3.81%)
Construccion	(3.47%)
Actividades Inmobiliarias	(3.25%)
Actividades Financieras	(2.24%)

Figura 3.3 Patrones de Homofilia
Fuente: Los autores
Elaboración: Los autores

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

En el presente estudio se ha realizado un análisis del mercado de acciones ecuatoriano a partir de un enfoque de grafos. Dado que, hasta la fecha, no existen estudios previos en Ecuador usando el enfoque de redes, esta investigación resulta de alta relevancia para entender el mercado accionario. Se construyó una red accionaria a partir de los accionistas en común que tiene las empresas, además se realizó un análisis de estructura de la red, la relación que existe con los indicadores financieros, y de patrones de diversificación de los inversionistas.

La estructura de la red accionaria que se construyó presenta las mismas propiedades que la literatura encuentra en redes económicas reales. Es decir, existen pocas empresas con muy alta conectividad, y a la vez muchas empresas con una conectividad muy baja. El máximo componente conectado, contiene el 30% de todas las empresas de la red, con lo cual existe un gran número de empresas que contienen accionistas en común. Además, el 68% de los arcos formados entre empresas se encuentran dentro de este gran componente, lo que significa que estas empresas concentran la mayor cantidad de relaciones formadas en la red.

Evaluando las relaciones de las medidas de centralidad para cada empresa en la red con sus variables financieras se encontró que existe una correlación positiva y estadísticamente significativa una vez controlando por características propias de la firma y su CEO. Esto, como conclusión de política económica, implica que fomentando una mayor apertura y dinamismo al mercado de capitales se lograría que las empresas intercambien más recursos, dinero e información alcanzando mejores resultados financieros. A su vez, empresas más rentables probablemente generarían mayor interés en atraer capital de los inversionistas provocando una mayor conexión entre empresas a través de los accionistas.

Por otro lado, con el concepto presentado de diversificación de portafolio aplicado a la red accionaria, se encontró patrones opuestos a la diversificación, es decir que los inversionistas prefieren invertir en empresas de la misma industria con más alta

probabilidad que hacerlo de manera diversificada o en distintas industrias. Esto se comprobó usando la definición del coeficiente de asortatividad en la que se obtuvo un coeficiente positivo y significativo.

4.2 Recomendaciones

Para próximos estudios concernientes a red de accionistas en Ecuador se aconseja identificar a los accionistas según su monto de participación y asignarle una ponderación. Esto ayudaría a aplacar la posible limitación de solo identificar el número de accionistas en común y no la calidad de dichos accionistas. Es decir, una empresa puede tener un gran número de accionistas que aporten poco capital, mientras que otras pueden tener muy pocos accionistas que aporten cantidades significativas.

Por otra parte, esta investigación aporta evidencia estadística de que existe una correlación significativa entre las medidas de centralidad y los activos, ventas y utilidad de una empresa. Sin embargo, debería profundizarse más en temas de inferencia causal abordando posibles problemas de endogeneidad. Es decir, si se quiere proponer políticas efectivas orientadas a incentivar la inversión privada y dinamizar las conexiones entre las empresas con el objetivo de mejorar sus resultados financieros y, por ende, su supervivencia en el mercado, se debería cuantificar cuál es el verdadero efecto que causa en las variables financieras el hecho que existan empresas conectadas y cómo lograr que más empresas estén relacionadas en la red.

Finalmente se recomienda ampliar el horizonte de análisis para otros años. No obstante, este documento contribuye con un nuevo enfoque para el debate de políticas que ayuden a incentivar la economía y deja propuesta una agenda de investigación en torno al entendimiento de estructuras sociales en Ecuador a través del análisis de redes económicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., Ozdaglar, A., & Tahbaz-Salehi, A. (2015). Systemic Risk and Stability in Financial Networks. *American Economic Review*, 105(2), 564–608.
<https://doi.org/10.1257/aer.20130456>
- An, P., Zhou, J., Li, H., Sun, B., & Shi, Y. (2018). The evolutionary similarity of the co-shareholder relationship network from institutional and non-institutional shareholder perspectives. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 503, 439–450. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.183>
- Boginski, V., Butenko, S., & Pardalos, P. M. (2005b). Statistical analysis of financial networks. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48(2), 431–443.
<https://doi.org/10.1016/j.csda.2004.02.004>
- Business Ratios and Formulas: A Comprehensive Guide. (n.d.). Retrieved January 22, 2019, from <https://www.wiley.com/en-ec/Business+Ratios+and+Formulas%3A+A+Comprehensive+Guide-p-9780471463481>
- Cabrales, A., Gale, D., & Gottardi, P. (2016a). Financial Contagion in Networks. *The Oxford Handbook of the Economics of Networks*.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199948277.013.18>
- Cai, J., & Szeidl, A. (2018). Interfirm Relationships and Business Performance. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(3), 1229–1282.
<https://doi.org/10.1093/qje/qjx049>
- Chmiel, A. M., Sienkiewicz, J., Suchecki, K., & Hołyst, J. A. (2007). Weighted Networks at the Polish Market. In A. Chatterjee & B. K. Chakrabarti (Eds.), *Econophysics of*

- Markets and Business Networks: Proceedings of the Econophys-Kolkata III* (pp. 127–138). Milano: Springer Milan. https://doi.org/10.1007/978-88-470-0665-2_9
- Cohen-Cole, E., Patacchini, E., & Zenou, Y. (2015). Static and dynamic networks in interbank markets. *Network Science*, 3(1), 98–123. <https://doi.org/10.1017/nws.2015.1>
- Dimitrios, K., & Vasileios, O. (2015). A Network Analysis of the Greek Stock Market. *Procedia Economics and Finance*, 33, 340–349. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01718-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01718-9)
- Erdős, P., & Rényi, A. (1959). On random graphs I. *Publ. Math. Debrecen*, 6, 290–297.
- Euler, L. (1736). Solutio Problematis ad geometriam situs pertinentis. *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 8, 128–140.
- Friendship as Social process: a substantive and methodological analysis | Scinapse | Academic search engine for paper. (n.d.). Retrieved January 22, 2019, from <https://scinapse.io/papers/52968461>
- Huang, W.-Q., Zhuang, X.-T., & Yao, S. (2009). A network analysis of the Chinese stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 388(14), 2956–2964. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2009.03.028>
- Jackson, M. (2016). The Past and Future of Network Analysis in Economics. *The Oxford Handbook of the Economics of Networks*. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199948277.013.2>
- Jackson, M. O. (2010). *Social and Economic Networks*. Retrieved from <https://press.princeton.edu/titles/8767.html>
- Li, J., Ren, D., Feng, X., & Zhang, Y. (2016). Network of listed companies based on common shareholders and the prediction of market volatility. *Physica A:*

- Statistical Mechanics and Its Applications*, 462, 508–521.
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.06.105>
- Liu, Q., Li, H., Liu, X., & Jiang, M. (2018). Information networks in the stock market based on the distance of the multi-attribute dimensions between listed companies. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 496, 505–513.
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.12.134>
- Mantegna, R. N. (1999). Information and hierarchical structure in financial markets. *Computer Physics Communications*, 121–122, 153–156.
[https://doi.org/10.1016/S0010-4655\(99\)00302-1](https://doi.org/10.1016/S0010-4655(99)00302-1)
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). Birds of a Feather: Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology*, 27(1), 415–444.
<https://doi.org/10.1146/annurev.soc.27.1.415>
- Newman, M. E. J. (2001). Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E*, 64(1), 016131.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.64.016131>
- Newman, M. E. J. (2004). Analysis of weighted networks. *Physical Review E*, 70(5), 056131. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.70.056131>
- Niño Trepát, J. E., & Castillo Ramírez, A. (2011). Estandarizar o no estandarizar: esa es la pregunta. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (47).
Retrieved from <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=71618917006>
- Ozman, M. (2009). Inter-firm networks and innovation: a survey of literature. *Economics of Innovation and New Technology*, 18(1), 39–67.
<https://doi.org/10.1080/10438590701660095>

Tabak, B. M., Serra, T. R., & Cajueiro, D. O. (2010). Topological properties of stock market networks: The case of Brazil. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 389(16), 3240–3249. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2010.04.002>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Rentabilidad sobre el Capital vs. Medidas de Centralidad

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<u>Panel A</u>								
Degree	-0.0238 (0.0749)	-0.00970 (0.0722)	0.111 (0.152)	-0.00535 (0.237)	-0.169 (0.281)	0.224 (0.209)	0.250 (0.211)	0.223 (0.206)
Constant	0.281*** (0.0270)	0.272 (0.190)	0.160 (0.249)	0.666 (0.621)	1.252* (0.657)	0.481 (0.411)	0.346 (0.428)	0.492 (0.530)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	874	868	868	565	516	873	873	835
R-squared	0.000	0.001	0.007	0.036	0.023	0.009	0.008	0.008
<u>Panel B</u>								
Eigenvector	-0.539* (0.303)	-0.469 (0.304)	0.282 (0.326)	-1.361 (1.959)	-0.685 (2.909)	0.303 (0.321)	0.482 (0.364)	0.302 (0.303)
Constant	0.281*** (0.0313)	0.275 (0.183)	0.168 (0.241)	-0.440** (0.224)	-0.0261 (0.371)	0.496 (0.411)	0.363 (0.428)	0.508 (0.539)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	874	868	868	565	516	873	873	835
R-squared	0.000	0.001	0.006	0.029	0.019	0.009	0.007	0.008
<u>Panel C</u>								
Betweenness	-8.626** (3.722)	-8.642** (3.652)	-3.448 (3.949)	24.84 (24.44)	9.098 (33.67)	-5.817 (4.164)	-5.426 (4.925)	-4.306 (5.573)
Constant	0.281*** (0.0311)	0.275 (0.184)	0.167 (0.241)	-0.413* (0.226)	-0.0162 (0.372)	0.496 (0.411)	0.362 (0.427)	0.506 (0.538)
Controls for company characteristics	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Controls for CEO characteristics	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	874	868	868	565	516	873	873	835
R-squared	0.001	0.001	0.006	0.030	0.019	0.009	0.007	0.008

Todas las estimaciones fueron mediante OLS. Para la columna 1, 2 y 3 se consideró como variable dependiente la Rentabilidad sobre el Capital. Para la columna 4 se consideró como dependiente al crecimiento del ROE entre 2016 y 2015; para la columna 5 al crecimiento del ROE entre 2016 y 2013; para la columna 6 a la mediana del ROE (2016 -2013); para la columna 7 a la media del ROE (2016 -2013); y para la columna 8 a la desviación estándar del ROE (2016 -2013). Errores estándar robustos entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

APÉNDICE B

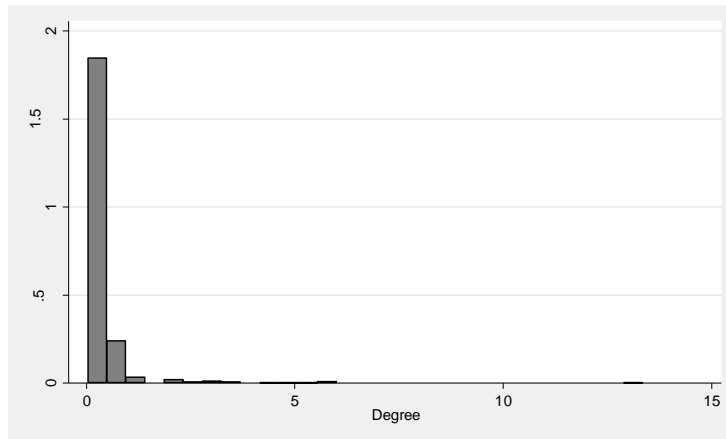


Ilustración 1 Distribución de C. de Grado Ponderada

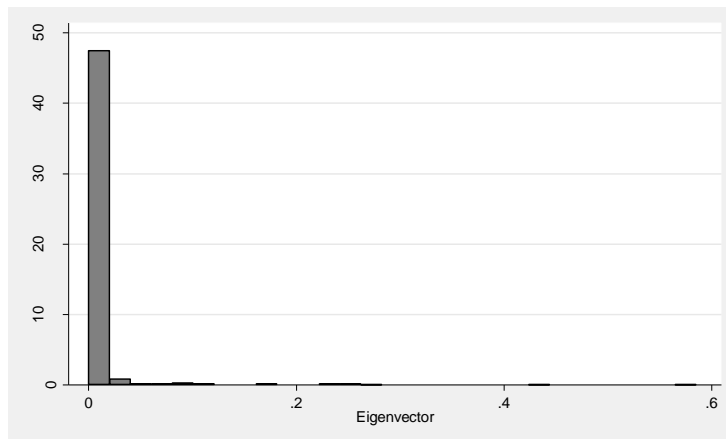


Ilustración 2 Distribución de C. de Vector Propio

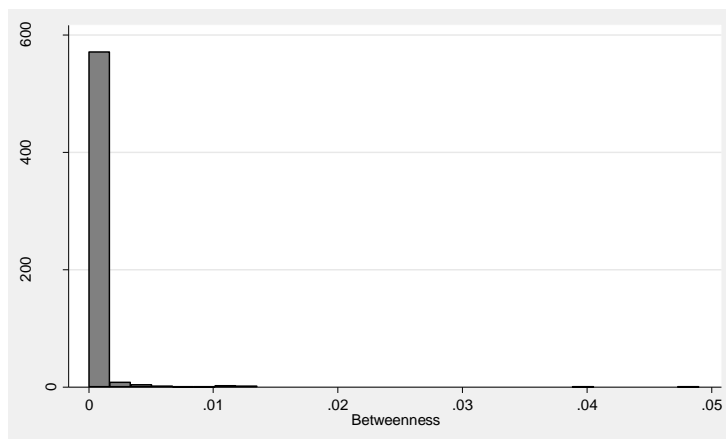


Ilustración 3 Distribución C. de Intermediación

APÉNDICE C

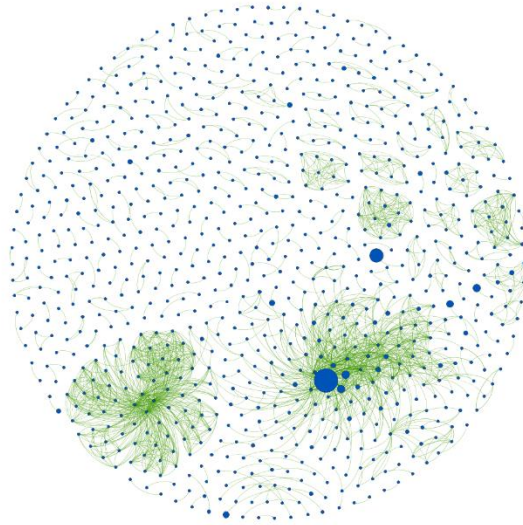


Ilustración 4 Red Accionaria Global