



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTRUCTURA DE LA RED EMPRESARIAL
MEXICANA, UNA APROXIMACIÓN DESDE EL
ANÁLISIS DE REDES SOCIALES**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A:

CARINA BÁEZ CARRERA



DIRECTOR DE TESIS

ACT. ALEJANDRO ARNULFO RUIZ LEON

2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de datos del jurado

1. Datos del alumno
Báez
Carrera
Carina
26 38 41 80
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Actuaría
303053224
2. Datos del tutor
Act.
Alejandro Arnulfo
Ruiz
León
3. Datos del sinodal 1
Dra.
Bibiana
Obregón
Quintana
4. Datos del sinodal 2
M. Ec. Int.
Nina Ines
Jung
5. Datos del sinodal 3
Mat.
Laura
Pastrana
Ramírez
6. Datos del sinodal 4
Dra.
María Araceli
Bernabe
Rocha
7. Datos del trabajo escrito
Estudio de la red empresarial mexicana, una aproximación desde el análisis de redes sociales.
92 p
2013

Dedicatoria

A:

Dios, por permitirme llegar a esta etapa, por poner a las personas indicadas en mi camino: mi vida, familia, amigos, profesores.

Mis padres, que en conjunto me han dado todo, amor, educación, tiempo y paciencia, lo que hace que esto sea real es su ejemplo y el amor que me demuestra, lo quiero agradecer con esta tesis.

A **mi madre Araceli Eulalia** que es un ejemplo de vida y pieza fundamental de mi formación, siempre haz sido una guerrera y te admiro por todo lo que puedes dar por las personas. Tu contribución en esta tesis es el mismo de haberme hecho una mujer con principios, valores y agradezco enormemente que me hayas dado la confianza y razón de decidir con que herramientas hare frente a la vida. Te amo y gracias por cuidarme desde tu pancita hasta hoy.

A **mi padre José Roberto Villarmino** por ser un gran amigo y el mejor cómplice, un pilar que siempre me gustaría tener; lo mas sorprendente que he escuchado es que un niño se aprendió todas las capitales de un continente en unas horas, esto era camino hacia la escuela, espero que esta tesis y el día de mi examen pueda sorprender al menos la mitad a ese niño. Te amo y muchas gracias por todo.

A mis 4 hermanas y 2 hermanos:

Araceli Bitilda pues no hay niña más inteligente que tú, la carrera es diferente pero no hay mujercita más inteligente que tú para mi, esta tesis la hice mayormente pensando en ti, cuando leía los libros o artículos mas grande era mi admiración por ti, no se si sea un ejemplo para ti en un futuro, pero, es algo que te recomiendo enormemente, te quiero mucho y nunca olvides que pocas veces en la vida podemos demostrar nuestros sentimientos en un papel y dar a conocer nuestras ideas a través de nuestra voz, demuestra y alza tu voz de hoy en adelante ya que yo ya te idealice en un sentimiento. Te amo chiquita.

Brenda y a su familia por el espacio que me han brindado tanto en su corazón como en su casa, por sus consejos, por su admiración hacia mi persona, y por ser mí gran ejemplo, por quererme y protegerme siempre, por compartir muchas cosas, por las risas y por nuestra niñez, por todo lo que hemos pasado juntas y gracias sobre todo por nuestro futuro. Te amo a ti y por implicación lógica amare a tu familia (**Iván, Yue y I@s que vengán**).

Areli Magdalena y Ana Gabriela, pues el sentimiento y admiración que siento por ustedes es igual que siento por Brenda y Ara, quiero que sepan que siempre serán participes de mis logros y serán dedicados a ustedes por que ambas también son mis hermanas y gracias por las risas, por las travesuras, por nuestros secretos y por todo lo que viene.

José Alfredo y José Eduardo, por regalarme más de un momento inolvidable en mi vida, por las risas, los recuerdos y sobre todo por siempre mostrarme el lado más humano de un hombre: su inocencia; eso son para mi ustedes dos.

A mi angelito, **María Luisa Balmes Carrera**, que se que diosito te dejo para que yo creyera en él, y por supuesto que esta tesis es para ti, por que quiero que ambos se sientan orgullosos de mi, por que al hablar contigo yo creo que estoy hablando con dios, te quiero mucho a ti y tratare siempre de cuidarte a ti y a tu hermano.

A **mi tía Irma y mi tío Sergio** que contribuyeran en mi carrera, abriéndome las puertas de su hogar desde mi infancia, mis vacaciones para descansar mi cerebro y el estudio final de la tesis, de manera que también por ustedes todo esto es posible, gracias.

A **Genaro Cortez Aguilar**, por que nadie más podrá entender que significó esta carrera para mí, lo difícil que se me hizo, lo feliz que fui con algunas materias, gracias a ti Gene por ser en muchas ocasiones parte de mi equipo de estudio, ayudarme con tareas, estudiar para exámenes, conseguir libros, pero más por ser parte de mi vida, siéntete orgulloso de mi como yo de ti.

A mis **familiares**: Manina, madrinas, padrinos, hado padrino, tías, tíos, primos, primas, sobrinos y sobrinas, que esto ayude de ejemplo para los que lo quieran tomar, que ayude a mostrar que las mujeres claro que podemos, y por último para que vean que con voluntad, inteligencia y ustedes esto es posible.

A **Alejandro Ruiz León**, que además de ser mi tutor en la tesis, es un gran ejemplo de persona y de estudiante por que me ha parecido constante, aplicado y muy paciente; muchísimas gracias Ale por ayudarme con la tesis, pero sobre todo, por el tiempo que me brindaste, tus observaciones, tus comentarios tan atinados, y tu manera de ser conmigo, a ti esta tesis Ale así como en muchas que espero que sigas ayudando.

A mis **Sinodales**: Bibiana Obregón Quintana, Nina Ines Jung, Laura Pastrana Ramírez y María Araceli Bernabe Rocha.

A **la Universidad** que fue, es y será un honor ser parte de ella y siempre tratare de ser la mejor a donde vaya para poner en alto el lema: "Por mi raza, hablara el espíritu".

Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN	1
1. ELEMENTOS DE TEORÍA DE GRÁFICAS	7
1.1 ANÁLISIS DE REDES SOCIALES (ARS)	10
1.2 TIPOS DE REDES	12
2. REDES EMPRESARIALES	18
2.1 RED EMPRESARIAL MEXICANA	19
3. METODOLOGÍA	25
3.1 PAJEK	29
3.2 KAMADA KAWAI (KK)	30
3.3 FRUCHTERMAN & REINGOLD (FR)	33
3.4 NÚCLEO K	41
4. ANÁLISIS EN LAS REDES EMPRESARIALES	46
4.1 ANÁLISIS DE LA RED EMPRESARIAL MEXICANA	46
4.2 ANÁLISIS DE LA RED DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE LAS EMPRESAS DURANTE EL PERÍODO 2001-2006	59
CONCLUSIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXO 1: EMPRESAS QUE COTIZAN ACTUALMENTE EN LA BOLSA MEXICANA DE VALORES.	74
ANEXO 2: EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN LA BMV DURANTE EL PERÍODO 2001-2006	77
ANEXO 3: GRUPO MILANO	80
ANEXO 4: ALGORITMO DE KAMADA - KAWAI	81
ANEXO 5: ALGORITMO FRUCHTERMAN & REINGOLD	82
ANEXO 6: ALGORITMO NÚCLEO K	83
ANEXO 7: ALGUNAS APLICACIONES DE PAJEK	84
ANEXO 8: GRADOS DE LA RED EMPRESARIAL MEXICANA.	87
ANEXO 9: GRADOS DE LA RED DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN.	90

Índice de Figuras

FIGURA 1. PROBLEMA DE LOS PUENTES DE KÖNIGSBERG.	7
FIGURA 2. UNA CONEXIÓN ENTRE 2 NODOS HACE UNA RELACIÓN.	8
FIGURA 3. GRÁFICA QUE ILUSTRA LOS GRADOS.	8
FIGURA 4. GRÁFICA CONEXA.	9
FIGURA 5. LAS ESTRUCTURAS MÁS COMUNES EN UNA RED.	13
FIGURA 6. TIPOS DE REDES.	14
FIGURA 7. TIPOS DE REDES SOCIALES SEGÚN DAVID DE UGARTE (1997).	16
FIGURA 8. TRAYECTORIA DE LAS EMPRESAS ESTATALES EN MÉXICO.	19
FIGURA 9. RED DE LA FAMILIA SLIM.	24
FIGURA 10. RED DEL EMPRESARIO ERNESTO CANALES SANTOS.	28
FIGURA 11. RELACIÓN ENTRE EMPRESAS Y EMPRESARIOS DE LA FAMILIA SLIM.	31
FIGURA 12. RED SLIM APLICANDO EL ALGORITMO KK.	32
FIGURA 13. GRÁFICA BIPARTITA.	34
FIGURA 14. EJECUTIVOS/MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE GRUPO MILANO.	35
FIGURA 15. MILANO, APLICANDO EL ALGORITMO.	35
FIGURA 16. GRUPO 1, CONFORMADO POR 2 EMPRESARIOS.	36
FIGURA 17. GRUPO 2, CONFORMADOS POR MIEMBROS DE LA FAMILIA OBERFELD. ...	36
FIGURA 18. GRUPO 3, DISPERSADOS DE MANERA MANUAL.	37
FIGURA 19. GRUPO 4 DE LA EMPRESA MILANO.	38
FIGURA 20. GRUPO 5, CONFORMADO POR MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN.	39
FIGURA 21. RED SLIM APLICANDO EL ALGORITMO FR.	41
FIGURA 22. RED SLIM, ELIMINANDO EL NODO QUE CORRESPONDE A BMV.	42
FIGURA 23. RED SLIM, APLICANDO EL ALGORITMO NÚCLEO K.	43
FIGURA 24. SUBRED SLIM.	44
FIGURA 25. RED SLIM, APLICANDO EL ALGORITMO NÚCLEO K.	45
FIGURA 26. RED EMPRESARIAL, APLICANDO EL ALGORITMO KK.	46
FIGURA 27. RED EMPRESARIAL CON ETIQUETAS.	47
FIGURA 28. SUBREDES, APLICANDO EL ALGORITMO KK.	47
FIGURA 29. RED EMPRESAS QUE COTIZARON BMV.	48
FIGURA 30. CINCO DE LAS 8 EMPRESAS QUE COTIZAN EN LA BMV.	48
FIGURA 31. ACTIVIDAD PRINCIPAL 2001-2006 DE ARISTOS.	49
FIGURA 32. SUBRED PRINCIPAL, APLICANDO EL ALGORITMO FR.	50

FIGURA 33. SUBRED PRINCIPAL, APLICANDO EL ALGORITMO NÚCLEO K.	51
FIGURA 34. SUBGRUPO DE GRADO K=7.	51
FIGURA 35. GRUPOS CON MAYOR CONECTIVIDAD.	52
FIGURA 36. RED DEL SUBGRUPO CON MAYOR GRADO.	53
FIGURA 37. RED SLIM CON ALGORITMO FR.	54
FIGURA 38. RED BAILLERES CON ALGORITMO FR.	56
FIGURA 39. GRUPO CON MAYOR EQUIVALENCIA ESTRUCTURAL.	57
FIGURA 40. LA RED DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN. EMPRESAS – EMPRESARIOS.	59
FIGURA 41. DIVISIÓN DE LA RED DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN.	60
FIGURA 42. SUBREDES EMPRESARIOS– EMPRESAS / EMPRESAS COTIZAN BMV.	61
FIGURA 43. SUBRED PRINCIPAL DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN, APLICANDO EL ALGORITMO FR.	63
FIGURA 44. SUBRED PRINCIPAL, APLICANDO EL ALGORITMO NÚCLEO-K.	63
FIGURA 45. SUBRED DE GRADO K=7.	64
FIGURA 46. REDES DE GRADO K=7 QUE COTIZAN EN LA BMV.	65
FIGURA 47. EQUIVALENCIA ESTRUCTURAL EN EL GRUPO BAILLERES.	66
FIGURA 48. PARTICIPACIÓN DEL GRUPO BAILLERES EN LAS EMPRESAS.	66
FIGURA 49. ALGORITMO KAMADA-KAWAI.	81
FIGURA 50. ALGORITMO FRUCHTERMAN & REINGOLD (YUSEF, 2010).	82
FIGURA 51. ALGORITMO NÚCLEO K.	83
FIGURA 52. OPCIÓN DE NETWORK + FIRST PARTITION.	84
FIGURA 53. COMANDOS EN PAJEK.	84
FIGURA 54. REPORTE DE PAJEK.	85
FIGURA 55. COMANDO PARA EXTRAER SUBREDES.	85
FIGURA 56. SELECCIÓN DE SUBREDES.	85
FIGURA 57. ALGORITMO NÚCLEO K.	86
FIGURA 58. EMPRESA TELMEX.	86

Índice de Tablas

TABLA 1. EMPRESAS Y MIEMBROS DE LA FAMILIA SLIM DURANTE EL PERIODO 2001-2006.	21
TABLA 2. RELACIÓN EMPRESA – EMPRESARIOS DE LA FAMILIA SLIM.	22
TABLA 3. TABLA DE ADYACENCIA DE LOS INTEGRANTES DE LA FAMILIA SLIM.	23
TABLA 4. PARTICIPACIÓN DE ENRIQUE RAMOS COPPEL LUKEN.	26
TABLA 5. PARTICIPACIÓN DEL LIC. IGNACIO DE ABIEGA PONS.	27

TABLA 6. EMPRESARIOS CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN EMPRESAS.....	27
TABLA 7. DATOS DE CARGO DE ERNESTO CANALES SANTOS.....	28
TABLA 8. TABLA DE ADYACENCIA DE LA FAMILIA SLIM.....	32
TABLA 9. CARGOS DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO 3.....	37
TABLA 10. CARGOS DEL GRUPO 5.....	38
TABLA 11. TABLA DE ADYACENCIA DE LA FAMILIA SLIM DE MANERA ASCENDENTE... 	40
TABLA 12. TABLA SLIM – NÚM. DE EMPRESAS.....	43
TABLA 13. EMISORAS CON ESTRUCTURA TIPO ESTRELLA.....	62
TABLA 14. CARGOS DE ALBERTO BAILLERES GONZÁLEZ.....	67

Introducción

El Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMÁS), tiene su origen en el Centro de Cálculo Electrónico (CCE), fundado en junio de 1958 en la Facultad de Ciencias, donde se instaló ese mismo año la primera computadora, una IBM-650, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y en el país, con el fin de utilizarla para el avance de la ciencia en México. Al incrementarse sustancialmente las actividades relacionadas con el servicio a los usuarios, se propuso la fusión de la Dirección General de Sistematización de Datos con el CCE, para que se transformaran en el Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y Servicios (CIMASS); de tal forma que para finales de 1970 se fundó este nuevo Centro, se crearon los departamentos de Matemáticas y Mecánica y el de Estadística, Probabilidad e Investigación de Operaciones; y se participó activamente en la creación y puesta en marcha de la *Maestría en Estadística e Investigación de Operaciones*, en 1972, con la finalidad de formar estadísticos de alto nivel con una sólida formación matemática.¹

En 1995 por iniciativa del Ingeniero Jorge Gil Mendieta se creó el Laboratorio de Redes Sociales (LARS), el cual quedó adscrito al Departamento de Modelación Matemática de Sistemas Sociales (DMMSS) del IIMÁS. Entre los objetivos del laboratorio se tiene el estudio y difusión del análisis de redes sociales, con ese propósito se han desarrollado varios proyectos en los que se ha puesto de manifiesto la gran capacidad explicativa que ofrece este enfoque, para los estudiosos de fenómenos sociales y de Sistemas en general.²

El actuario como profesionista se forma con bases matemáticas para poder aplicar modelos que provean información para la planeación, previsión y la toma de decisiones, ya sea para resolver problemas tanto económicos como

¹ UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, ¿Quiénes Somos? <http://www.iimás.unam.mx/iimás/pagina/es/19/quienes-somos> (31/05/12)

² LARS, Laboratorio de Redes MMSS, 2005-2009, Inicio, <http://harary.iimás.unam.mx/index.php> (31/05/12)

sociales. En la carrera estudiamos diversas áreas entre ellas la investigación operativa, esta rama de las matemáticas consiste en la aplicación de los modelos matemáticos y hoy en día se apoya de programas computacionales, con la finalidad de mejorar el funcionamiento de los algoritmos y/o técnicas.

En el primer capítulo se definen aquellos conceptos de la teoría de gráficas que se utilizarán en este trabajo; el origen de las redes, la aportación que tienen las redes para estudiar fenómenos sociales, en base al análisis estructural. También en este capítulo se enlistarán los diferentes tipos de redes con los que hoy en día se trabaja, estos van desde el área de la medicina que pueden trabajar modelando el sistema nervioso mediante una estructura neuronal simulando las respuestas del cerebro, por medio de una red, hasta las redes sociales en las que podemos visualizar los vínculos que hay entre dos ó más individuos, hasta generar una red social.

En este trabajo se mostrará que gracias a la formación profesional que recibe el actuario, el incluir el enfoque del análisis de redes, le permitirá aplicar modelos para el estudio de la estructura de la red empresarial mexicana, apoyándose en herramientas de software que han sido desarrolladas con bases matemáticas.

El objetivo principal es mostrar la aportación que hace el Análisis de Redes Sociales (ARS) en la comprensión dinámica de la red empresarial mexicana, a través del estudio de su estructura que emerge de la vinculación entre los empresarios y del conjunto de empresas, con el fin de permitir el planteamiento de escenarios posibles e identificar aquel o aquellos grupos que predominan en el sistema empresarial mexicano, a partir de la participación de un empresario en más de una empresa.

El estudio se centrará en la asociación y medida de las relaciones entre empresarios, grupos, empresas, etc.; en muchos casos el ARS se enfoca al estudio de los agentes en la estructura de la red, para ello se hace un análisis de las medidas de centralidad de los actores de la propia red social, con el objetivo de ver las relaciones de poder, protagonismo, confianza, así

como la detección de comunidades, grupos, etc. En nuestro país el estudio de las redes empresariales lo realizan sociólogos, economistas, politólogos, historiadores y sus respectivas ramas.³ Las redes tienen propiedades bajo su estructura, el determinar la misma implica establecer los límites de posibilidad en la actuación, tanto de los individuos que forman parte de ellas, como de la red en su conjunto.

En el segundo capítulo se describe el contexto del sistema social, al que se aplicará el análisis estructural, éste será el grupo empresarial mexicano, explicando brevemente cambios que ha tenido. Para una mejor comprensión, hablaremos de la historia empresarial de México⁴, en este sentido nos resulta de alto interés mostrar la estructura de la red de las empresas que cotizaban en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), así como las otras empresas que no cotizaban, en las que participaban los altos ejecutivos de las que si lo hicieron, esto, bajo el sexenio del presidente Vicente Fox Quesada (2000-2006).

“En relación con la conformación de los negocios y la fortuna de la familia, describe la manera en que las redes sociales, familiares y políticas interactúan para lograr un beneficio privilegios del gobierno, apoyo de los amigos en momentos de crisis, así como la manera en que los lazos familiares benefician a sus miembros desvalidos...Manteniendo la idea tradicional de contar con varias empresas familiares y heredarlas a cada uno de sus hijos, para permitir que los miembros de la familia sean los dueños-directores de sus empresas” (Hernández, 2007, p.218) [6].

³ Se aconseja consultar el libro del Dr. Jorge Basave y la profesora Marcela Hernández, *“Los Estudios de empresarios y empresas, Una perspectiva internacional”*, 2007, en él citan a varios autores de libros, tesis, publicaciones, etc. referente a temas de redes sociales empresariales y su importancia en México, también nos referencia datos históricos para un mejor entendimiento de la evolución de los empresarios y sus empresas.

⁴ La historia económica siempre es compleja, pero a comparación de otros países la de México es muy reciente, basta con mencionar el ejemplo de Alemania que cuenta con trabajos acerca de empresas y empresarios desde hace 200 años; sin embargo en nuestro país el estudio de este campo es escaso y desigual hasta hace quince años. En México la empresa más antigua es la tequilera José Cuervo en Tequila, Jalisco fundada en el año 1795, esta empresa es el ejemplo más importante de nuestra historia empresarial mexicana. Cotiza por medio de Diageo en Bolsas de Nueva York y Londres, en México no participa en la BMV, sin embargo es prueba fehaciente de una empresa familiar el presidente Juan Francisco Beckmann Vidal quien también es parte del consejo de administración de Grupo Financiero Banamex, S.A. de CV. Miembro del Consejo de Hombres de Negocios entre otros organismos empresariales del país, es un empresario que heredó desde 1964 la tequilera. (www.josecuervo.com.mx).

El régimen empresarial de México existen dos aspectos importantes que cita Hernández (2007):

1. La cultura empresarial hereditaria no da paso a nuevas propuestas empresariales, es decir, se vive bajo el mismo esquema con pocas oportunidades para los nuevos empresarios, o bien la creación de nuevas empresas no es proporcional al número de los nuevos titulares.
2. La red empresarial mexicana cuenta con lazos sociales para poder afrontar crisis, y se beneficia de relaciones familiares o incluso políticas, lo que representa una ventaja sobre otras empresas en este sistema socio-empresarial.

A partir del tercer capítulo indicaremos la metodología que vamos a emplear, así como los algoritmos: Algoritmo Kamada-Kawai, Algoritmo Fruchterman & Reingold y Núcleo K, para poder interpretar la estructura social. A partir de este capítulo se utilizará el programa Pajek para poder analizar y visualizar nuestra(s) red(es).

Para analizar una red debemos determinar la composición y su estructura, nos referiremos como actores al empresario con un puesto ejecutivo importante en la empresa, sea o no, miembro del Consejo de Administración de las empresas en las que participó, es decir nuestros pares están definidos por empresario-empresa.

La composición de una red son básicamente los nodos y aristas, en este sentido es importante definir qué representarán los nodos y la relación que habrá entre ellos. Algo que hay que señalar es que el consejo de administración es el máximo órgano de gobierno de la sociedad empresarial. Los consejeros están obligados a conocer la realidad de la compañía y aportar sus opiniones, siendo los responsables finales, junto al presidente, de la marcha de la misma. Estos consejeros hoy en día están divididos como Consejeros Propietarios, Suplentes, Independientes; nosotros los tomaremos sólo como Consejeros.

Verificaremos si la red empresarial tiene un comportamiento centralizado y dinámico, es decir hay un solo actor o un grupo de actores con un alto grado de dominio sobre la red. En este sentido emergen las siguientes preguntas ¿qué pasa si no hay un centro en la red empresarial? O bien, ¿qué tal que no sólo es uno?, ¿qué pasa si esos centros no necesariamente están coordinados?, ¿qué significa que esto pase?, si es que pasa, ¿el núcleo de la red será el hombre más rico del país? En una red donde todos los personajes son importantes ¿existe entre ellos el de mayor influencia?, ¿A qué tipo de estructura corresponde la red?

En el último capítulo se muestran los resultados de la aplicación de los algoritmos y técnicas que se emplean en el análisis de la red empresarial mexicana. Se divide en dos secciones, la primera se estudia la red empresarial mexicana y la segunda la red derivada de los consejos de administración de las empresas dentro del período 2001-2006.

Se mostrarán algunos grupos y su posición en la red empresarial según su conexión. La base de datos de obtuvo de los informes anuales que proporciona cada empresa a la BMV, dichos informes contienen información sobre el Consejo de Administración de la emisora y una breve biografía tanto de consejeros, como de altos ejecutivos, se tomó en cuenta la participación de los empresarios en todas las empresas que se incluyen en dicha biografía, ya sea que estas coticen o no en la BMV. La base tiene 5,602 empresarios y 3,689 empresas.

Desde hace más de 160 años iniciaron las primeras actividades de lo que hoy conocemos como la BMV. En 1850 se negociaron los primeros títulos accionarios de empresas mineras. La misión de la BMV es contribuir al ahorro interno, al funcionamiento de la inversión productiva y la intermediación bursátil en el país, atendiendo a las necesidades de empresas, emisores y gobiernos, así como de inversionistas nacionales y extranjeros.⁵ La BMV es una institución privada que opera bajo la Secretaría

⁵ Sistema Financiero Mexicano, Salvador Mercado H. ,Grupo Vanchri, 2009 p. 249

de Hacienda y Crédito Público (SHCP), con apego a la Ley del Mercado de Valores.

Para que una empresa pueda emitir acciones en la BMV debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Contar con la autorización de la BMV y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).
2. Estar inscritas en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios (RNVI).
3. Presentar una solicitud a la BMV, por medio de una casa de bolsa, anexando la información financiera, económica y legal correspondiente.
4. Cumplir con lo previsto en el Reglamento Interior de la BMV.
5. Cubrir los requisitos de listado y mantenimiento de inscripción en la BMV.⁶

Así mismo en el último capítulo se observa que las dos redes planteadas muestran una estructura similar. Inicialmente se vio que se componen de muchos subgrupos y se identificó al componente mayor, como la subred con mayor conexión y además de pequeños grupos en la periferia. Se aplicó al componente mayor el algoritmo Núcleo K y se identificaron dos núcleos.

La presencia de un empresario, no solo es importante para la empresa en la que sea dueño o presidente del consejo, sino también es importante para aquellas otras empresas donde participa.

"La competitividad y la modernización hicieron tomar nuevas decisiones como lo fue el uso de nuevas tecnologías, reestructuraciones gerenciales y administrativas (Hernández, 2007 pp. 211) [6].

Para este trabajo el comportamiento de la red empresarial, es parte fundamental del tema económico, político y social. Se busca explicar el por qué siguen manteniéndose empresas que quizá no estaban tan vinculadas como otras, ya que todas se encuentran bajo los mismos problemas económicos que ha enfrentado el país, la solución que haya empleado cada una de ellas es la diferencia de lo que hoy es su realidad.

⁶ www.bmv.com.mx, en el apartado ¿Cómo listarse en BMV?

1. Elementos de Teoría de Gráficas

La Teoría de Gráficas se atribuye a Leonard Euler (1736), quien resolvió un famoso problema aún no resuelto en su época, el problema de los puentes de Königsberg⁷; en esta ciudad existían dos islas unidas entre sí y con las orillas del río Pregel, por medio de siete puentes, el problema era comenzar en algún área de tierra, cruzar cada puente exactamente una vez y volver al punto de partida, Euler reemplazó cada área de la tierra por un punto y cada puente por una línea que une los puntos correspondientes, produciendo de este modo una gráfica como lo podemos apreciar en la figura 1.

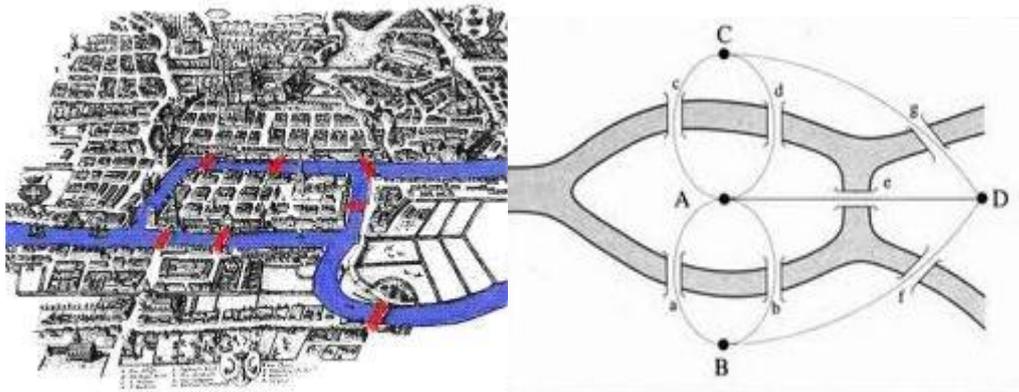


Figura 1. Problema de los puentes de Königsberg.⁸

Así como Euler representó los puentes con una línea y cada área con un punto para visualizar el problema por medio de una gráfica, nosotros representaremos por medio de un punto aquel empresario o empresa y la línea será la participación del empresario en la empresa.

En este capítulo se definen aquellos conceptos que utilizaremos durante el trabajo, esto para una mejor comprensión. (Harary, 1969) [14]

⁷ Introducción a la teoría de Grafos, Reinaldo Giudici E. y Ángeles Bris Lluch. Universidad Simón Bolívar "Un poco de historia" 1907, pp. 6

⁸ Königsberg ciudad Prusia <http://cronicasdelaciudadsinnombre.blogspot.mx/2009/02/los-siete-puentes-de-konigsberg.html> (15/01/13), la solución ejemplificada se encuentra en <http://albertopiedrabuena.blogspot.mx/2008/04/los-puentes-de-knigsberg.html> (15/01/13).

Gráfica

Una gráfica G consiste de un conjunto finito V , no vacío, de p nodos (o vértices), junto con un conjunto X de q pares no ordenados de nodos distintos de V . Cada par $x = (u, v)$ de nodos en X , con $u, v \in V$, es una arista en G .

Nodos Adyacentes e Incidentes

Para cada par $x = (u, v) \in X$; $u, v \in V$, diremos que u y v son nodos adyacentes, para cada par $x = (u, v) \in X$; $u, v \in V$, diremos que u y x son incidentes ó que u incide en x y a su vez x incide en u , de igual manera v y x son incidentes, esto se representa como lo muestra la figura 2, donde $x = (1, 2)$.



Figura 2. Una conexión entre 2 nodos hace una relación.
Fuente: Elaboración propia.

Grado

El grado de un nodo v en una gráfica G denotado como $\text{deg } v$, es el número de líneas incidentes con el nodo v . Por ejemplo en la figura 3 decimos que el grado del nodo 2 es 3.

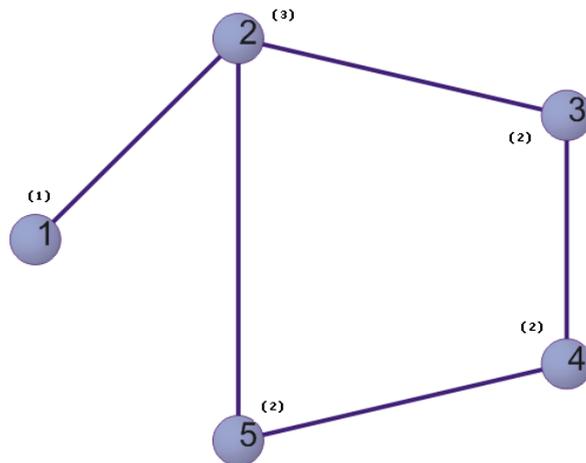


Figura 3. Gráfica que ilustra los grados.
Fuente: Elaboración propia.

Camino

Un camino de una gráfica G es una sucesión alternada de nodos y aristas $v_1, x_1, v_2, x_2, v_3, \dots, v_{q-1}, x_{q-1}, v_q$, comenzando y terminando con un nodo, y al que $x_i = (v_i, v_{i+1})$ para $i = 1, 2, 3, \dots, q-1$. Se dice que los nodos v_1 y v_q están unidos por un camino.

Trayectoria

Una trayectoria es un camino tal que $v_i \neq v_j$ para todo $i, j = 1, 2, 3, \dots, q-1$.

Longitud

La longitud de un camino es el número de aristas o líneas que componen el camino.

Gráfica conexa o Gráfica conectada

Una gráfica es conexa o está conectada si cada par de nodos está unido por un camino, en la figura 4 tenemos una gráfica conexa.

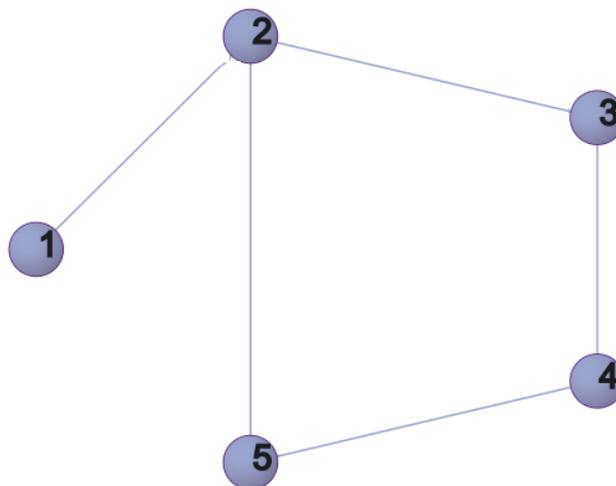


Figura 4. Gráfica Conexa.

Fuente: Elaboración propia.

Subgráfica

Dada una gráfica G , una subgráfica H de G es una gráfica tal que $V(H) \subseteq V(G)$ y $A(H) \subseteq A(G)$. También se dice que H está contenida en G .

Componentes

Un componente es una subgráfica conexa maximal, el componente principal es el componente de orden mayor.

Gráfica Bipartita

G es una gráfica bipartita si **V**, se puede dividir en dos subconjuntos **V₁** y **V₂** de manera que cada línea de **G** se une a **V₁** con **V₂** y cumple las siguientes propiedades:

$$V = V_1 \cup V_2, \quad V_1 \cap V_2 = \emptyset, \quad V_1 \neq \emptyset, \quad V_2 \neq \emptyset$$

Núcleo

Es una subgráfica con alto grado, en las redes sociales lo tomaremos como el subgrupo con el mayor grado de relación, también recibirá el nombre de centro.

Núcleo K

Es un subgrupo maximal en el que cada nodo tiene al menos grado k dentro del subgrupo. Maximal se refiere, al conjunto de cardinalidad mayor que satisfaga la propiedad que se determinó.

1.1 Análisis de Redes Sociales (ARS)

El análisis de redes sociales se basa en conceptos de la Teoría de Gráficas, el ARS es una disciplina de las ciencias del comportamiento que otorga un énfasis al estudio de las relaciones entre entidades sociales, a los patrones, antecedentes y consecuencias de las mismas. Dichas entidades sociales o actores serán representados por nodos, los que pueden ser individuos, corporaciones o unidades sociales colectivas. El hecho de llamarlos actores no significa que tenga la necesidad o la voluntad de actuar. Más aún, en la mayoría de las ocasiones uno analiza la estructura de la red formada por un conjunto de actores dentro de un cierto contexto.

Las relaciones son interacciones entre los individuos, están dan lugar a proporcionar afecto, asistencia, intercambiar información, recursos, etc. y propician la creación de lazos o vínculos perdurables que representan respeto, lealtad, reciprocidad. Dependiendo del ámbito en que se den, puede ser relaciones familiares, laborales o incluso amistad. Definiremos una red como un conjunto finito de actores entre los que se establece un número finito de vínculos, de acuerdo a un tipo de relación y dentro de un

contexto determinado, esta puede tener subredes ó subconjuntos de actores cuya frecuencia de interacción entre ellos permite considerarlos como una entidad aparte.

Una estructura social es la forma que toma la red de relaciones existentes entre las personas implicadas en una sociedad. Una red social es una serie de vínculos entre un conjunto definido de actores sociales.

Para Faust y Wasserman las redes son estructuras sociales que están compuestas por un grupo de personas conectadas por una o más relaciones. Los conceptos relacionales que marcan se sintetizan en cuatro puntos (Wasserman y Faust, 1994) [7]:

1. Se ve a los actores y sus acciones como unidades interdependientes y no como unidades autónomas independientes.
2. Los vínculos relacionales (lazos) entre actores son canales por donde fluyen o se transfieren recursos (materiales o no).
3. Conceptualiza la estructura como patrones perdurables de las relaciones entre los actores.
4. Se ve al ambiente estructural de la red como proveedor de oportunidades o restricciones sobre las acciones del individuo.

Para Freeman el análisis de redes sociales surge del desarrollo de cuatro aproximaciones al estudio de fenómenos sociales, cuya base es el análisis estructural. Estas aproximaciones han sido integradas como un paradigma de investigación organizada, definen de manera conjunta al Análisis de Redes Sociales moderno (Freeman, 2005) [8]:

1. El análisis de redes sociales es motivado por un enfoque estructuralista basado en los lazos que vinculan a los actores sociales.
2. La colección de datos actor-actor que permite el estudio sistemático de patrones sociales (datos empíricos).
3. El desarrollo de procedimientos para construir visualizaciones de los patrones de los vínculos.

4. El desarrollo computacional para determinar matemáticamente las propiedades de los patrones sociales.

Lo anterior plantea el modelo de red social y un paradigma de investigación para poder estudiar la estructura social que emerge de los vínculos que se establecen entre los actores, a través de los cuales se proporciona sentimientos, información, asistencia, etc. Donde una gráfica nos representará una red social, y su diagrama la visualización de ella. De la misma manera una subgráfica nos representará una subred de una red social. En lo subsecuente utilizaremos el término red para referirnos a redes sociales, modeladas mediante gráficas. Para modelar redes empresariales se hará mediante gráficas bipartitas, en donde la partición de los nodos quedará en dos conjuntos, uno corresponderá a los empresarios y el otro a las empresas.

1.2 Tipos de Redes

Desde la perspectiva social, se llama topología⁹ al estudio de la estructura que posee una red, mediante el enlazamiento de vértices con las aristas o arcos, y son estas líneas las que determinan la relación entre estos nodos, los patrones que presentan estas líneas dan origen a una diversidad de topologías, arquitectura o forma lógica en que se estructura una red.

⁹ También se entiende por topología a la configuración o estructura que puede tener una red a partir del análisis de las relaciones.

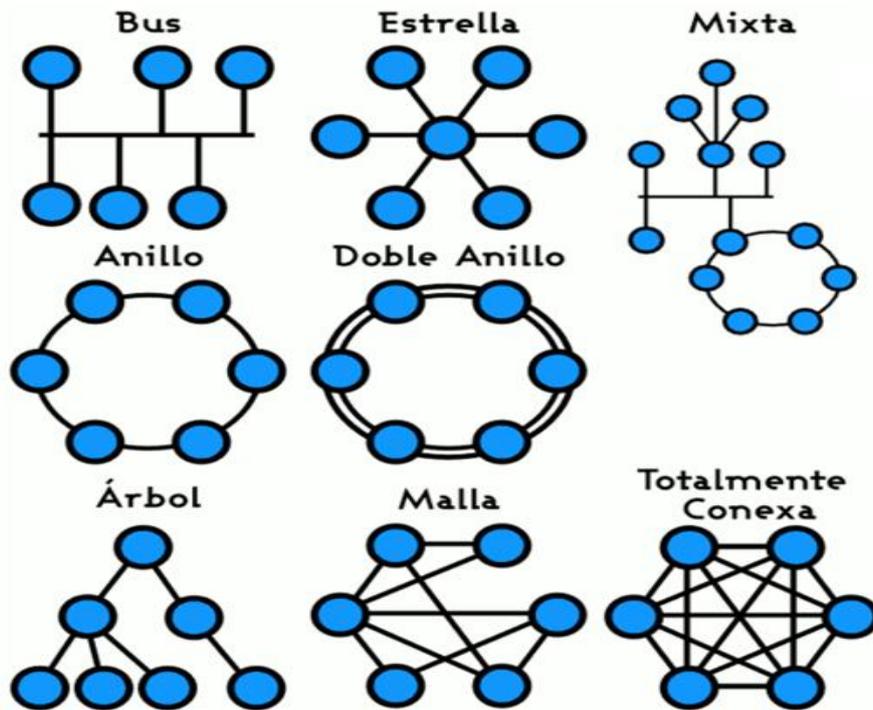


Figura 5. Las estructuras más comunes en una red.¹⁰

Los tipos de redes más comunes según Crovi et al (2009: 27-36) [5] se dividen en cinco grupos esto es según sus estructuras y características: redes semánticas, neuronales, cibernéticas, personales y familiares.

Las redes semánticas: Es una red con signos lingüísticos que permiten visualizar las interrelaciones entre diversos conceptos, en esta los nodos se utilizan para representar objetos o propiedades y las líneas indican que tipo de relación existe entre ellos.

Las redes neuronales: Representan la forma en que funciona el sistema nervioso con modelos matemáticos, con el propósito de simular las respuestas que es capaz de dar el cerebro.

Las redes cibernéticas: Es un sistema cibernético, en el que se hace énfasis en su funcionamiento, comunicación y control más, que en su estructura.

¹⁰ Arquitecturas de red http://es.wikipedia.org/wiki/Topolog%C3%ADa_de_red (05/11/2012)

Las redes personales: Tienen dos vertientes, el socio céntrico, donde se observan y examinan las conexiones de todos los actores de un determinado grupo, y el egocéntrico cuyo centro es el individuo que establece los lazos, ya sean fuertes o débiles.

Por último **las redes familiares:** Estas poseen una característica de costo-beneficio. Parte del análisis de un individuo, para realizar la reconstrucción histórica de las acciones que emprendió en un contexto social determinado y así identificar a los miembros de su red.

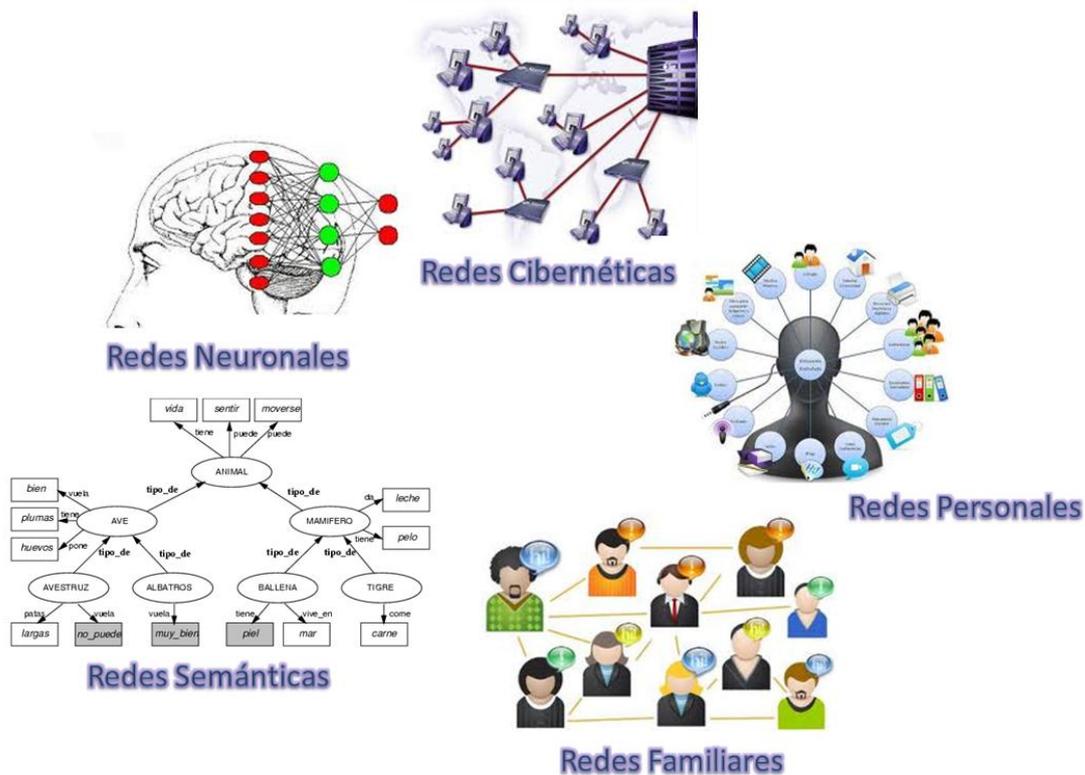


Figura 6. Tipos de Redes.

Elaboración propia.

Una red tiene ciertas características que ayudan a poder interpretar su comportamiento, o bien su importancia a nivel estructura, dejando un poco de lado la conducta individual de los actores y resaltando la conducta colectiva de ellos.

Para De Ugarte (en Crovi, 2007) las redes sociales se clasifican en tres tipos, basándose en como se organiza una red¹¹:

Red centralizada: Es cuando todos los nodos (actores, empresarios, etc.) menos uno, son periféricos y sólo pueden comunicarse a través del nodo central. La caída del nodo central priva del flujo a todos los demás nodos. En cualquier sistema social la ausencia de este nodo central expone la estructura.

Desde un punto de vista, en lo político, el que exista un tipo de red centralizada se le llama monarquía, en lo empresarial, financiero y económico es monopolio. Un ejemplo para citar las ventajas y desventajas es con la red eclesiástica, en la que a falta del Sumo Pontífice esta red se queda estática y se vuelve una red sin conexión, para que ésta pueda subsistir se tiene que realizar una votación y todo un procedimiento tradicional hasta la fumata¹², de manera que aunque haya una jerarquía en la Iglesia Católica, ésta posee una red centralizada donde el centro de la red es el papa y éste siempre debe existir.

Red descentralizada: Se caracteriza por la interconexión de los nodos centrales de varias redes centralizadas. Como resultado no existe un único nodo central sino un centro colectivo de conectores. La caída de uno de los nodos centralizadores, conlleva la desconexión de uno o más nodos del conjunto de la red, mientras que la caída del conglomerado centralizador produciría necesariamente la ruptura o desaparición de la red.

Un ejemplo de una red descentralizada es el gobierno mexicano, los nodos centrales son los tres tipos de poder en los que se divide: el poder ejecutivo, poder judicial y poder legislativo y cada uno tiene su red según la composición que legalmente le corresponda.

Red distribuida: En esta red la extracción de cualquiera de los nodos no desconectaría a ningún otro nodo. Así, todos los nodos tendrían un camino

¹¹ Economista, tecnólogo: David de Ugarte es autor del ensayo "El poder de las redes" donde identifica la topología de las redes sociales. 2007 PP. 27-28

¹² De la Capilla Sixtina sale una pequeña chimenea, con humo con que se anuncia a los fieles que esperan en la Plaza de San Pedro el desarrollo de las votaciones para elegir Sumo Pontífice.

que los conectaría entre sí, sin que tengan que pasar necesariamente por uno o varios centros locales.

Un claro ejemplo de una red distribuida: Internet, además que es la red más grande que existe, al desconectarse un usuario no altera para nada el trabajo y uso de la misma. Por definición la red distribuida es la arquitectura de red más robusta¹³, ya que si hiciera falta algún usuario, esto no afectaría la estructura de la red.

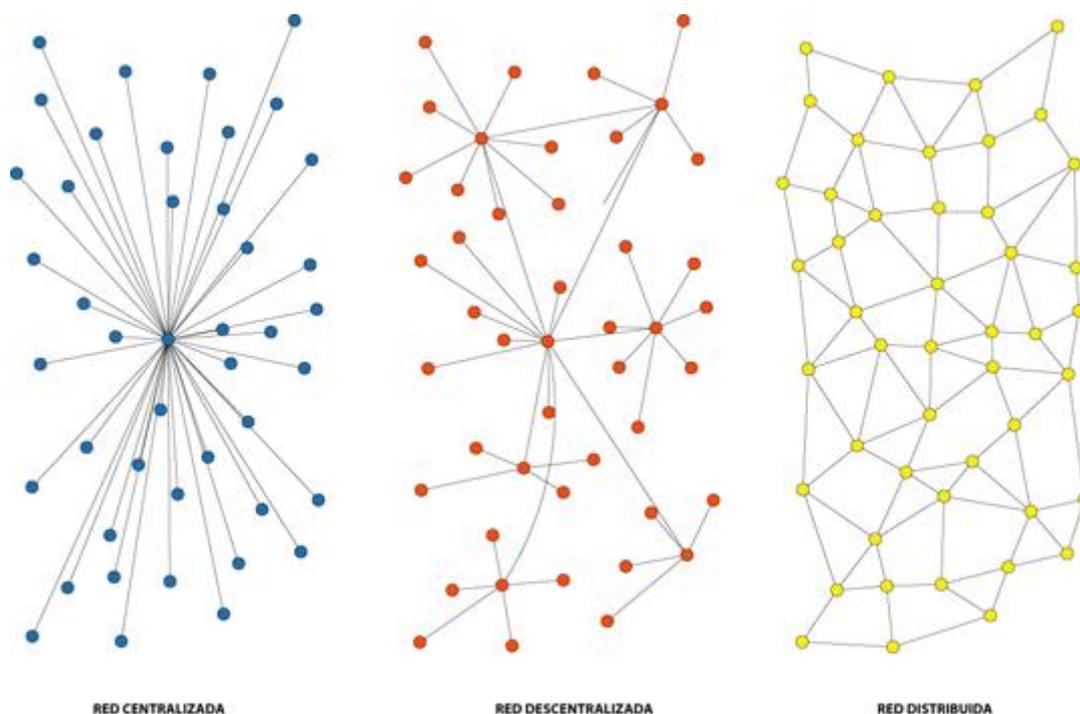


Figura 7. Tipos de redes sociales según David de Ugarte (1997).¹⁴

Como se menciona anteriormente una manera de modelar una red social es mediante el uso de una gráfica, en donde los nodos representan a los individuos, y las líneas o aristas los vínculos que los unen. Una subred se modelará mediante una subgráfica.

¹³ La robustez de una red viene dada por la capacidad de esta para no romperse en subredes o desconectar otros nodos cuando un nodo determinado cae o es extraído del conjunto. (<http://lasindias.net/indianopedia/Robustez>, 08/11/2012).

¹⁴ Capitulo dos. <http://www.deugarte.com/gomi/ilustraciones/topologiasdered.jpg> (15/01/13)

El que podamos modelar un sistema social, por medio de una red, ayuda al análisis de su estructura, lo que es importante es definir los individuos y su vínculo que hay entre ellos, para poder aplicar herramientas del análisis de redes.

En el capítulo siguiente se hablará de las redes empresariales, el cómo están definidas, la historia empresarial mexicana hasta el inicio de siglo con el presidente Vicente Fox Quesada, sexenio en el que dio auge al sector empresarial.

2. Redes Empresariales

En este capítulo hablaremos de la importancia del estudio de las redes empresariales, ya que pertenece a uno de los sistemas sociales más importantes del país. Ha sido desde hace muchos años un sistema que ha aumentado su presencia en decisiones importantes, ya sea tanto en cuestiones políticas, sociales y económicas.

En las redes empresariales se puede identificar grupos de empresas ó grupo de personas, que pueden tener un grado de poder (Scott, 2000). Las relaciones que existen en este tipo de redes, son cada vez más complejas y dinámicas conforme al número de empresarios y al número de organizaciones, grupos o coaliciones que se van presentando y aumentando. Esto hace que sea necesario diseñar y definir políticas para poder manipular este tipo de poder estructural (Salas 2012) [31].

A las redes empresariales se les denominan, entre otros nombres, como una élite social (Luna 1992) [22]. Este concepto es la base de teorías como lo plantea Gaetano Mosca, quien considera que las élites representan los intereses y propósitos de diversas fuerzas sociales, que pueden influir en el gobierno y crear un equilibrio, estabilidad y por ende, la democracia. Se encuentra también la teoría de Max Weber, en la que subraya que en la mayoría de los casos el poder se sostiene gracias a una combinación de poder legítimo y de poder ilegítimo; considera como poder legítimo a poderes tradicionalistas, carismáticos o legales-rationales, mientras que el poder ilegítimo, al control de monopolios de los recursos por parte de algunos grupos, esto distingue diversas formas y mecanismos de control (Salas y Luna, 2012) [32].

En este trabajo se hace un análisis exploratorio y de visualización sobre las relaciones que tienen los empresarios mexicanos enfocándose en el grado de conexión que poseen, para ello se modelará las redes empresariales a través de gráficas bipartitas, en donde la partición de los nodos quedara definida si el nodo es una persona o una empresa.

2.1 Red Empresarial Mexicana

Los consulados eran quienes establecieron las normas legales y práctica jurídica del conjunto de transacciones mercantiles al por mayor en la Nueva España, las grandes casas mercantiles pertenecían a los consulados de comerciantes en Veracruz. En México al contrario de crecer empresarialmente, se tuvo varios inconvenientes desde la guerra de independencia de 1810-1820; la poca evolución de las fábricas textiles en los años 1830-1840. La minería no tuvo más que dos lustros, en 1850; se llamaron empresas modernas aquellas que se dedicaban a las empresas ferrocarrileras y bancos.

La trayectoria de las empresas se caracteriza por tres periodos según Hernández (2007) [18]:

1. Génesis lenta y prolongada 1920 – 1960
2. Expansión 1960 – 1982
3. Decadencia 1983 – 1996



Figura 8. Trayectoria de las empresas estatales en México.
Fuente: Elaboración Propia.

Como vemos en la figura 8 entre los años 1940 – 1970, se caracterizó por dar paso a la creación de infraestructura industrial mexicana, esta época terminó con el sexenio (1970-1976) del presidente Luis Echeverría Álvarez. Las empresas estatales no tuvieron apoyo, y con la desaparición de tantas empresas, solo hubo un auge en la década de los sesentas y declinando en

la década de los ochenta. Los bancos mexicanos se sometieron al menos a tres cambios importantes en su estructura de propiedad. De hecho, es en esta década cuando se da la crisis de la deuda externa, la cual condujo a la bancarrota a los estados, a sus paraestatales y a las empresas privadas, algunas paraestatales fueron vendidas a inversionistas particulares. Durante el mandato del presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), donde se inicia la decisión de apoyar la élite empresarial, con lo que nuevamente funcionaron las redes políticas en las que destacaron empresarios, quienes a su vez impulsaron esta política. El apoyo se consolidó con la oferta de venderles empresas públicas, como lo fueron Teléfonos de México, compañías aéreas (Aeroméxico, Mexicana de Aviación), La minera Cananea, bancos comerciales, Metalurgias Altos Hornos, Siderúrgica Lázaro Cárdenas, Televisora Imevisión (Hoy Tv Azteca), entre otros (Salas y Luna, 2012)[32].

El inicio de siglo significó para México el principio de un nuevo gobierno, el cual con la victoria del presidente Vicente Fox Quesada dio paso a la relación de empresario – político, en la que el presidente figuró como un representante del empresariado, esto se confirmó cuando al inicio de su sexenio declaró: "Gobierno de empresarios y para los empresarios".

Actualmente, son 138 empresas las que participan en la Bolsa Mexicana de Valores¹⁵. Estas empresas son de diferentes sectores, desde el sector industrial, hasta servicios de telecomunicaciones, tomamos el consejo de administración ya que es el máximo órgano de gobierno de la sociedad empresarial.

A continuación considerando la red de la familia Slim se ejemplificará el estudio de la red empresarial mexicana. En este caso se incluirán los siguientes actores: Carlos Slim Helú (Padre), Carlos Slim Domit, Marco Antonio Slim Domit y Patrick Slim Domit (Hijos), con sus 27 diferentes empresas en las que participaron durante el periodo 2001-2006 (Véase Tabla 1).

¹⁵ Anexo 1: Empresas que cotizan actualmente en la Bolsa Mexicana de Valores.

Definamos nuestra red, y tenemos que los pares $G = (V, E)$ están compuestos por una parte por empresas y miembros de la familia Slim (V), y por otra por las relaciones o el vínculo será la participación de cada miembro con las emisoras (E).

Es decir, los actores y empresas están definidos de la siguiente manera:
 $V:(1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30)$.

Tabla 1. Empresas y miembros de la familia Slim durante el periodo 2001-2006.

# Nodo	Empresario	# Nodo	Empresa
1	SLIM DOMIT CARLOS	16	CTROMEXI
2	SLIM DOMIT MARCO ANTONIO	17	FERROSUR
3	SLIM DOMIT PATRICK	18	FRISCO
4	SLIM HELU CARLOS	19	GFINBURSA
5	AMERIMOVIL	20	IDEAL
6	AMERITELE	21	INVERBURS
7	BMV	22	NACOBRE
8	CALINDA	23	PROMUSIC
9	CARSO	24	SANBORNS
10	CASABOLSA	25	SBCCOM
11	CENTMEX	26	SEARS
12	CICSA	27	TABAMEX
13	COCARP	28	TELECOM
14	COMPUSA	29	TELMEX
15	CONDUMEX	30	TELEVISA

La relación entre ellos es (E):

Tabla 2. Relación empresa – empresarios de la familia Slim.

SLIM DOMIT CARLOS	(1,5)	SLIM DOMIT M. ANTONIO	(2,5)	SLIM DOMIT PATRICK	(3,5)	SLIM HELU CARLOS	(4,5)
	(1,6)		(2,6)		(3,6)		(4,6)
	(1,9)		(2,9)		(3,8)		(4,9)
	(1,12)		(2,11)		(3,9)		(4,10)
	(1,14)		(2,12)		(3,12)		(4,11)
	(1,15)		(2,20)		(3,14)		(4,12)
	(1,16)		(2,27)		(3,16)		(4,13)
	(1,24)		(2,29)		(3,18)		(4,17)
	(1,25)		(2,30)		(3,19)		(4,20)
	(1,27)	(2,7)	(3,20)		(4,21)		
	(1,28)		(3,21)		(4,22)		
	(1,29)		(3,23)		(4,25)		
	(1,30)		(3,25)		(4,26)		
		(3,27)	(4,29)				
		(3,28)	(4,30)				
		(3,29)					
		(3,30)					

Por ejemplo, Carlos Slim Domit (cuyo número de nodo corresponde el 1), tiene relación con América Móvil, que tiene asignado el número de nodo 5, a esta relación le corresponde (1,5).

En la tabla 3 se muestra la relación que tiene cada actor según sea su participación dentro de la empresa, se asignará uno cuando participe en ella y cero en caso contrario. Las hipótesis que se pueden crear de esta red pueden ser:

- α La presencia de todos los empresarios indica que ésta empresa es propiedad ó son accionistas mayoritarios la familia.
- α Si solo se tiene participación de un actor en una sola emisora es debido a que es nueva y la está iniciando este empresario.
- α El empresario que participa en más empresas, es el principal o más influyente de la familia.

Tabla 3. Tabla de adyacencia de los integrantes de la familia Slim.

EMPRESARIO / EMPRESA	SLIM DOMIT CARLOS	SLIM DOMIT MARCO ANTONIO	SLIM DOMIT PATRICK	SLIM HELU CARLOS
AMERIMOVIL	1	1	1	1
AMERITELE	1	1	1	1
BMV	0	1	0	0
CALINDA	0	0	1	0
CARSO	1	1	1	1
CASABOLSA	0	0	0	1
CENTMEX	0	1	0	1
CICSA	0	0	0	1
COCARP	1	0	1	0
COMPUSA	1	0	0	0
CONDUMEX	1	0	1	0
CTROMEXI	0	0	0	1
FERROSUR	0	0	1	0
FRISCO	0	0	1	0
GFINBURSA	0	1	1	1
IDEAL	0	0	1	1
INVERBURS	0	0	0	1
NACOBRE	0	0	1	0
PROMUSIC	1	0	0	0
SANBORNS	1	0	1	1
SBCCOM	0	0	0	1
SEARS	1	1	1	0
TABAMEX	1	0	1	0
TELECOM	1	1	1	1
TELMEX	1	1	1	1
TELEVISA	1	0	0	0

Si dibujáramos la red conforme se indican las relaciones en la tabla 3, obtendríamos una red donde no necesariamente podríamos explicar su estructura. La estructura de una red se interpreta con los resultados de los algoritmos y/o técnicas aplicadas, en este caso utilizamos el algoritmo Kamada – Kawai (Se va explicar en el siguiente capítulo).

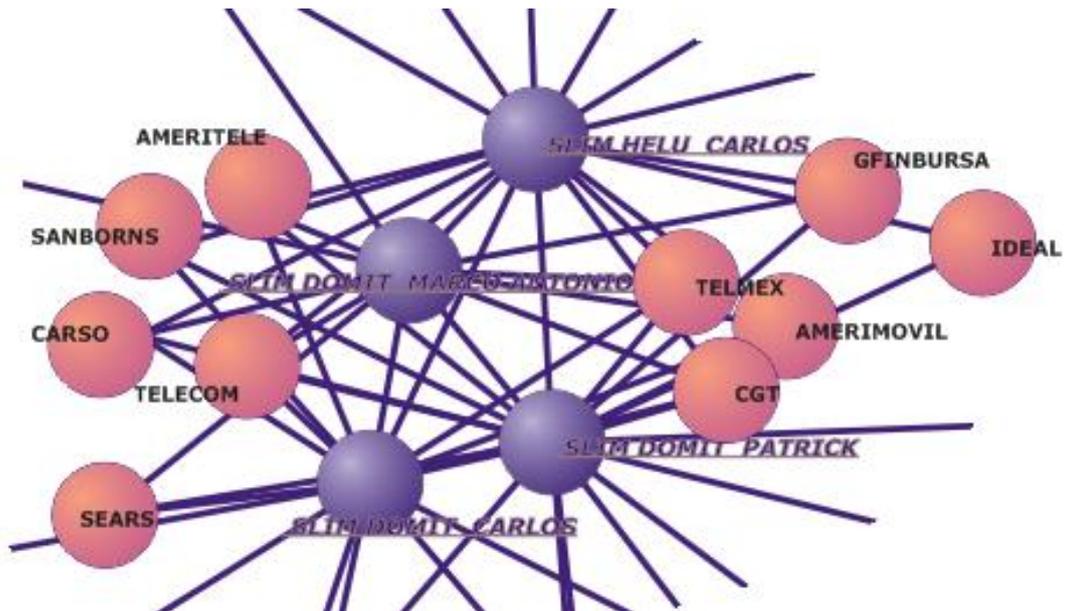


Figura 9. Red de la familia Slim.

La red de la figura 9 muestra la visualización de la estructura según la relación definida entre los actores, en este ejemplo el lazo que hay entre los empresarios a las empresas, representa su participación, los nodos de color morado corresponden a los integrantes de la familia Slim y los nodos de color rosa las empresas.

El estudio de estructuras de organismos sociales es importante para poder proponer escenarios alternos, y se realiza por medio del ARS. En el siguiente capítulo se mostrará la metodología que utilizaremos, así como el uso de tres algoritmos.

3. Metodología

En este capítulo veremos el uso de algunas herramientas del análisis de redes, por medio de un programa llamado Pajek; consideramos trabajar con tres algoritmos, el algoritmo Kamada Kawai, el cual nos ayudará a identificar aquellos empresarios que tienen una relación más fuerte que los demás; el algoritmo Fruchterman & Reingold nos mostrará aquellos grupos en los que exista una equivalencia estructural, y por último el algoritmo de Núcleo K, al aplicarlo nos identifica los subgrupos según su grado de conexión que existan en la red, es decir, que grupos tienen mayor conexión entre sus miembros.

El tipo de investigación de este estudio es etnográfico e histórico¹⁶. Durante estos procesos se utilizaron como fuentes los informes anuales que cada empresa debe proporcionar a la BMV durante los periodos 2001-2006, en los cuales se encuentra información de la compañía como su historia, giro, desarrollo, información financiera, y lo que nos interesa, citan a los miembros de su consejo de administración, junto con una breve biografía.

Población y muestra

Se generó una base en la que se obtiene información de los actores principales; es decir, la que se señala en el apartado de consejo de administración. Durante el periodo de 2001-2006 se registraron alrededor de 240 emisoras cotizando en la BMV, de las cuales algunas fueron desapareciendo. Aproximadamente se tomaron más de mil informes¹⁷, de lo cual se identificaron un total de 9,292 nodos (5,601 empresarios y 3,691 empresas).

¹⁶ La investigación histórica trata de la experiencia pasada, describe lo que era y representa una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos pasados, mientras que el estudio etnográfico consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables.

¹⁷ Esta información la podemos consultar en el Anexo 2: "Empresas que participaron durante el período 2001-2006", donde muestra el número de periodos en los que cada empresa cotizó en la BMV, durante 2001 al 2006.

De cada actor o empresario se registran datos como:

Nombre completo: Ya que en ocasiones existen lazos consanguíneos.

Cargo: Se especifica si son miembros del consejo de administración o solo tienen un cargo ejecutivo dentro de la empresa, o bien de alguna en la que participará.

Clave de la emisora: En la base se captura el nombre para especificar el cargo, sin embargo, para enlistar las empresas se utilizan la clave con la que se dieron de alta para cotizar en la Bolsa Mexicana de Valores.

De la información biográfica se obtiene datos como en que otras empresas participan, si es que pertenecen o pertenecieron en algún organismo político, también el grado y tipo de estudios. Esta información será de mucha ayuda para interpretar la relación que existe entre los empresarios. Veremos que no sólo hay empresarios que participan en una sola empresa, sino que tienen libre participación en cualquier otra bajo la aceptación clara de aquella(s) en la(s) que colabora. En el trabajo se sintetizó dos puntos:

α En el caso de que el actor haya sido miembro por diferentes años (ya que recordemos que la base es del período 2001-2006), se considera una sola relación, por ejemplo, Enrique Ramos Coppel Luken, quien tuvo dos relaciones con la empresa COPPEL, una siendo Director General y también, como miembro propietario del Consejo de Administración.

Tabla 4. Participación de Enrique Ramos Coppel Luken.

Cargo	Empresa	Nombre
DIRECTOR GENERAL,COPPEL	COPPEL	COPPEL LUKEN, ENRIQUE RAMON
MIEMBRO PROPIETARIO,CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN,COPPEL CAPITAL	COPPEL	COPPEL LUKEN, ENRIQUE RAMON

α Si tiene más de un cargo el empresario, se tomará en cuenta uno solo, siempre que éste sea dentro del Consejo de Administración, por lo que se considera una sola relación como el caso de J. Abiega:

Tabla 5. Participación del Lic. Ignacio de Abiega Pons.

EMPRESARIO	EMPRESA	CARGO
ABIEGA PONS, JOSE IGNACIO DE	BMV	CONSEJERO PROPIETARIO INDEPENDIENTE, BOLSA MEXICANA DE VALORES
ABIEGA PONS, JOSE IGNACIO DE	BMV	MIEMBRO DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN, BOLSA MEXICANA DE VALORES

Una de las preguntas que surgen, es si el actor con mayor participación es el centro de la red empresarial mexicana, entonces se puede creer que el Licenciado Ernesto Canales Santos¹⁸ es el centro de la red, ya que es el hombre con más participación. Hoy en día es director de la compañía Minera Autlan junto con el empresario Eugenio Garza Herrera y también, preside en la Institución Renace A.B.P, iniciativa que dio origen al nuevo sistema de justicia penal en Nuevo León siendo éste el primer estado en contar con juicios orales.

Tabla 6. Empresarios con mayor participación en empresas.

Nombre	No. Empresas en las que participa
CANALES SANTOS ERNESTO	34
CARRILLO GAMBOA EMILIO	29
GALLARDO THURLOW JUAN IGNACIO	29
BORDES AZNAR JUAN	28
BAILLERES GONZALEZ ALBERTO	27

En la tabla 6 se muestran aquellos actores (no necesariamente miembros del consejo de administración), que tienen un mayor número de participación en diferentes empresas.

¹⁸ Su mayor aportación del Lic. Canales Santos es pertenecer al Consejo de Administración de la empresa DATAFLUX, fundada en 1994 y participó en la BMV desde el año 1997, preside el Lic. Guillermo Eduardo Salinas Pliego.

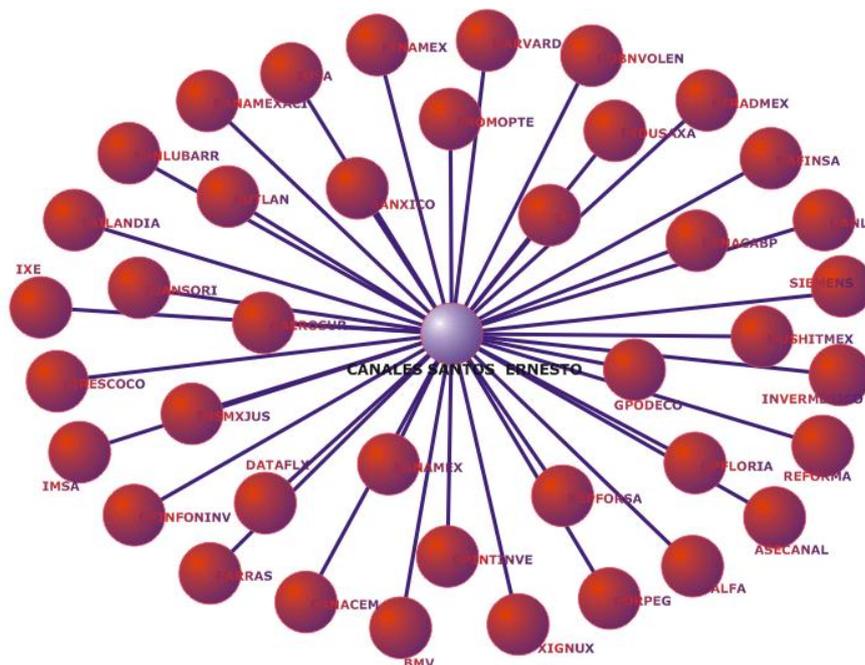


Figura 10. Red del empresario Ernesto Canales Santos.

La tabla 7 muestra el cargo del Lic. Ernesto Canales Santos en cada empresa, los datos indican que no tiene una participación tan relevante, por ejemplo, para el caso de las emisoras BANXICO, CANACEM, CORPEG, FINAMEX, INDUSAXA, INVERMEXICO, IUSA, etc. (marcadas de color), no participa en los consejos de administración por lo que especificando el cargo no serían 34 el número de empresas en las que puede influir, sino 24, esto cambia su red, así como el resultado que se puede interpretar.

Tabla 7. Datos de cargo de Ernesto Canales Santos.

Empresario	Clave de Emisora	Cargo del Empresario en la Emisora
CANALES SANTOS, ERNESTO	AIRESCOCO	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; ARIES COIL COATING
CANALES SANTOS, ERNESTO	BANAMEX	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; BANCO NACIONAL DE MEXICO (CONSEJO CONSULTIVO REGION NORTE)
CANALES SANTOS, ERNESTO	BANAMEXACI	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; GRUPO FINANCIERO BANAMEX
CANALES SANTOS, ERNESTO	BANXICO	CONSEJERO REGIONAL; CONSEJO CONSULTIVO DEL EGADE (ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCION DE EMPRESAS); BANCO DE MEXICO
CANALES SANTOS, ERNESTO	CANACEM	CONSEJERO REGIONAL; CAMARA NACIONAL DEL CEMENTO (CANACEM)
CANALES SANTOS, ERNESTO	CORPEG	CONSEJERO; CORPORACION EG S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	CTADMEX	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; CONTROL ADMINISTRATIVO MEXICANO S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	DATAFLX	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; DATAFLUX
CANALES SANTOS, ERNESTO	FINAMEX	CONSEJERO; GRUPO FINANCIERO PROMEX FINAMEX, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	FUNLUBARR	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; FUNDACION LUIS BARRAGAN
CANALES SANTOS, ERNESTO	GAEROSUR	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	GOBNVOLEN	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; CONSEJO DE DESARROLLO SOCIAL DEL ESTDO DE

NUEVO LEON		
CANALES SANTOS, ERNESTO	GPINTINVE	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; INTERNACIONAL DE INVERSIONES, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	GPODECO	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; GRUPO DECO
CANALES SANTOS, ERNESTO	ICA	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; ICA, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	IMSA	CONSEJERO PROPIETARIO; GRUPO IMSA S.A DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	IMSA	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; GRUPO IMSA, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	INDUSAXA	CONSEJERO; INDUSTRIAS AXA, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	INSMXJUS	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; INSTITUTO MEXICANO PARA LA JUSTICIA, A.C.
CANALES SANTOS, ERNESTO	INVERMEXICO	CONSEJERO; GRUPO FINANCIERO INVERMEXICO, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	IUSA	CONSEJERO; GRUPO IUSACELL, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	IXE	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; IXE GRUPO FINANCIERO
CANALES SANTOS, ERNESTO	IXE	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; IXE GRUPO FINANCIERO
CANALES SANTOS, ERNESTO	JUANSORI	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; FUNDACION JUAN SORIANO
CANALES SANTOS, ERNESTO	MUSHITMEX	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; MUSEO DE HISTORIA MEXICANA
CANALES SANTOS, ERNESTO	NAFINSA	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; NACIONAL FINANCIERA S.A. DE C.V
CANALES SANTOS, ERNESTO	OFIN FONINV	CONSEJERO; OFIN OPERADORA DE FONDO DE INVERSION, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	OPFLORIA	CONSEJERO; OPERADORA FLORIAN, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	PARRAS	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; INDUSTRIAL DE PARRAS S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	PROMOPE	CONSEJERO; PROMOTORA PONIENTE, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	RENACABP	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; INSTITUCION RENACE A.B.P.
CANALES SANTOS, ERNESTO	REPFORSA	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; REPRESENTACIONES FORESTALES, S.A. DE C.V.
CANALES SANTOS, ERNESTO	SIEMENS	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; SIEMENS, S.A. DE C.V
CANALES SANTOS, ERNESTO	UANL	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; FACULTAD; DERECHO; UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
CANALES SANTOS, ERNESTO	XIGNUX	MIEMBRO; CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN; XIGNUX, S.A. DE C.V.

3.1 Pajek¹⁹

Se utilizó el programa Pajek ya que permite el análisis de la información de la base de datos, así como la visualización de las redes. Este software hace un trazado de las relaciones mediante el cual podemos observar la estructura del sistema empresarial; Pajek cuenta con varios algoritmos²⁰, entre ellos se encuentran:

¹⁹ El software es de libre acceso pudiéndolo bajar en su página oficial que es [web:vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/Pajek/](http://web.vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/Pajek/)

²⁰ Para aplicar los algoritmos se realiza diferentes técnicas, éstas se encuentran en el Anexo 7: “Algunas aplicaciones de Pajek”.

- α Algoritmo Kamada – Kawai
- α Algoritmo Fruchterman y Reingold
- α Algoritmo Núcleo K

Es en este capítulo se describen los 3 algoritmos que vamos a ocupar durante el desarrollo del análisis de las dos redes que se plantearon. El proceso de la captura se realizó en el programa de Excel, posteriormente se hizo una base de datos en Access, la cual permitió construir las siguientes tres redes:

- α Relación empresario-empresa: En esta red solo se tomará en cuenta la relación empresarial del actor con la empresa. El actor puede ser un ejecutivo empresarial.

- α Relación según el cargo entre empresario-empresa: En esta red se considera si tiene una participación dentro del Consejo de Administración de la emisora.

- α Relación empresario-empresa que cotiza en la BMV: En esta red al igual que en la de cargo empresario, tomamos en cuenta que sean miembros del consejo de administración pero únicamente de aquellas empresas que cotizaron en la BMV.

3.2 Kamada Kawai (KK)

Este algoritmo fue propuesto en el año 1989. Su objetivo es disminuir en cada iteración, la fuerza entre dos vértices la cual es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia más corta (en términos del gráfico), entre esos dos vértices. Es decir, los vértices que están más cerca en el sentido gráfico-teórico son aquellos que tienen entre ellos una relación más fuerte (importante, influyente, etc.) y es por ello que se colocará más cerca.

Aplicación del Algoritmo Kamada-Kawai.

La primera visualización que da Pajek, es circular como lo vemos en la figura 11, donde solo indica los vínculos que hay entre ellos. Para poder explicar la técnica Kamada - Kawai, utilizaremos el ejemplo de la familia Slim: Carlos Slim Helú, Carlos Slim Domit, Patrick Slim Domit y Marco Antonio Slim Domit. Suponemos que los miembros de la familia se encontrarán en el centro de la red.

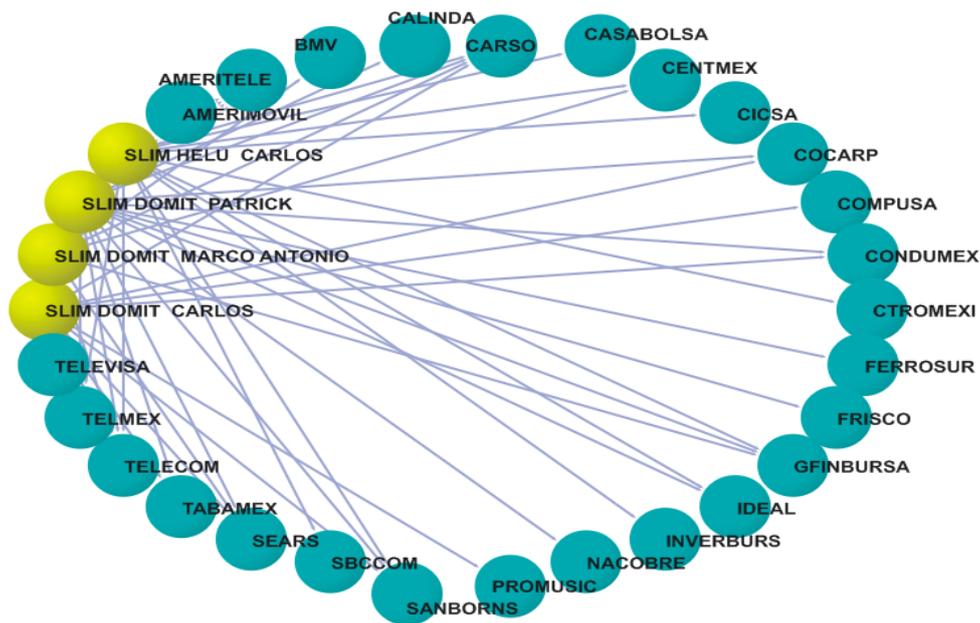


Figura 11. Relación entre empresas y empresarios de la familia Slim.

En Pajek se tiene la opción de aplicar el algoritmo a una red conexas o bien de aplicar el algoritmo a cada uno de sus componentes. En la figura 12 muestra el menú de Pajek donde aplicamos el algoritmo KK.

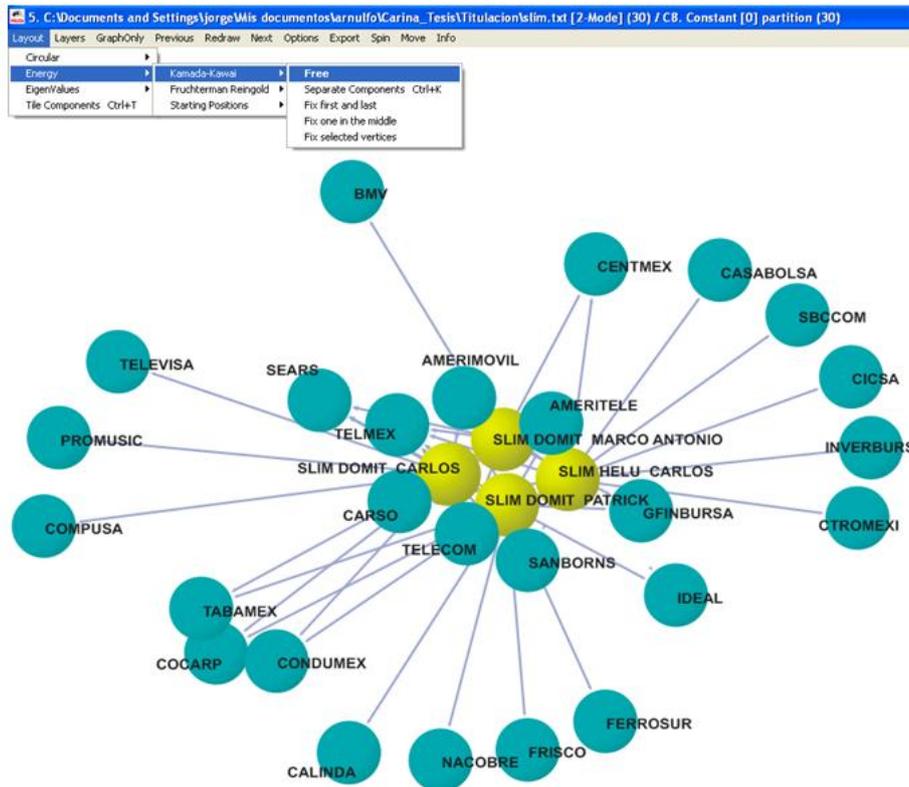


Figura 12. Red Slim aplicando el algoritmo KK.

Al aplicar esta técnica, nos muestra una red donde según el nivel de influencia o de relación que hay entre ellos estarán más cerca del centro. En la tabla 8 se muestra una tabla de adyacencia, donde se indica que los nodos centrales son aquellos donde al menos hay tres participantes de la familia Slim y se van alejando según la ausencia de los integrantes, lo que explica el que se encuentren tan cerca las empresas como: Amerítele, Temex, Carso, Sanbors, GInbursa, Telecom, Amerimovil, como lo muestra la tabla de adyacencia.

Tabla 8. Tabla de adyacencia de la familia Slim.

Empresario/Empresa	SLIM DOMIT CARLOS	SLIM DOMIT MARCO ANTONIO	SLIM DOMIT PATRICK	SLIM HELU CARLOS
AMERIMOVIL	1	1	1	1
AMERITELE	1	1	1	1
CARSO	1	1	1	1
GFINBURSA		1	1	1
SANBORNS	1		1	1
SEARS	1	1	1	
TELECOM	1	1	1	1
TELMEX	1	1	1	1

3.3 Fruchterman & Reingold (FR)

El Algoritmo de Fruchterman y Reingold (1991), actúa como mecanismo de repulsión alejando los nodos más aislados y acercando los más conectados; este algoritmo aplica tres heurísticas visuales:

1. Dos vértices (o nodos) conectados directamente deberán posicionarse próximos entre sí.
2. Los vértices no deberán posicionarse demasiado próximos al resto, la distancia mínima vendrá determinada por el espacio visual disponible para representar la red.
3. Dos vértices se encontrarán en la misma posición si comparten la misma equivalencia estructural.

En nuestras redes empresariales podemos identificar grupos de empresarios y/o empresas que sean estructuralmente equivalentes, según la definición que propone Larraín y White se presentan dos casos (Pizarro, 2004) [27]:

1. Dos individuos son estructuralmente equivalentes, si ambos son miembros, precisamente de las mismas instituciones
2. Dos individuos son estructuralmente equivalentes si ocupan el mismo lugar, en el sentido previamente definido; cada clase de individuos equivalentes corresponde a un lugar, es decir, al conjunto de instituciones que definen el lugar mismo.

A diferencia del algoritmo Kamada-Kawai, en el que sólo un nodo es reposicionado por iteración, el algoritmo Fruchterman Reingold realiza el proceso en todos los nodos por iteración. Al aplicar este algoritmo, se identifican los grupos estructuralmente equivalentes y se obtiene una red más reducida.

Podemos identificar a las empresas y empresarios como una red de relaciones de pertenencia, tenemos un conjunto de empresarios:

$$I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$$

Y el conjunto de las empresas:

$$E = \{e_1, e_2\}$$

Esta relación la podemos expresar también de la siguiente forma:

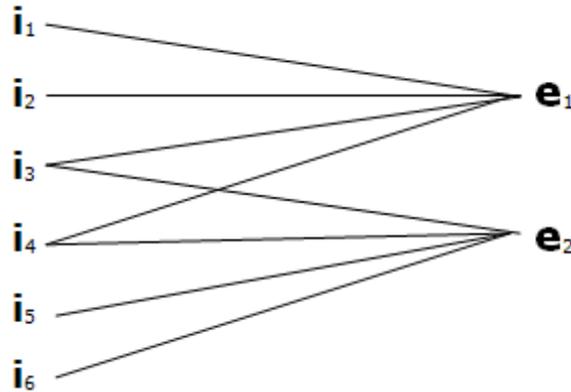


Figura 13. Gráfica bipartita.

Los grupos que son estructuralmente equivalentes, según la definición de Lorrain y White son:

i_1, i_2 , ya que se encuentra a e_1

i_3, i_4 , ya que se encuentra en e_1 y e_2

i_5, i_6 , ya que se encuentra en e_2

Cada empresario es un miembro del conjunto de la(s) empresa(s); si tiene la misma equivalencia estructural que algún otro nodo de la red, éste se dibujará como nodos encimados. Tomemos el ejemplo del grupo MILANO, esta empresa tiene 13 registros de empresarios²¹, de los cuales van desde directores, contralores y miembros del consejo de administración, una vez que los graficamos, se aprecia que solo tienen un único lazo con la empresa, es decir, no participan en ninguna otra.

²¹ En el Anexo 4 se encuentra los 14 ejecutivos y miembros del consejo de administración de Grupo Milano.

Editing Network: 2. Extracting N1 according to C1 [2-*] (277). Vertex:242			
File			
1:	14.242	val=1.0000	/ BARKER, JAMES.MILANO
1:	25.242	val=1.0000	/ CASAS, MARIO MARTIN.MILANO
1:	41.242	val=1.0000	/ FRANKE, WILLIAM A..MILANO
1:	66.242	val=1.0000	/ HELLMUND LOPEZ, ADOLFO.MILANO
1:	69.242	val=1.0000	/ HERNANDEZ RIVERA, JAIME.MILANO
1:	99.242	val=1.0000	/ MAZA LOPEZ, GILDARDO.MILANO
1:	106.242	val=1.0000	/ OBERFELD DANTUS, ISAAC.MILANO
1:	107.242	val=1.0000	/ OBERFELD MARGEL, JACOBO.MILANO
1:	108.242	val=1.0000	/ OPALIN OBERFELD, NATAN.MILANO
1:	118.242	val=1.0000	/ PAY, DHANANJAY.MILANO
1:	134.242	val=1.0000	/ RIVERA CORREA, LILIA.MILANO
1:	148.242	val=1.0000	/ SCHIFTER, RICHARD P..MILANO
1:	164.242	val=1.0000	/ VAROTTI, MARCUS.MILANO

Figura 14. Ejecutivos/Miembros del Consejo de Administración de Grupo Milano.

Al aplicar el algoritmo FR, nos muestra los grupos que poseen equivalencia estructural. En la figura 15 podemos apreciar los cinco grupos que corresponden al grupo Milano.

Estos los separaremos de manera manual para ver por qué están definidos en estos grupos, considerando que estamos llamando grupos al conjunto de empresarios, recordemos que aquí se encuentran tres empresas: Milano, Chocoro, Fopymex.

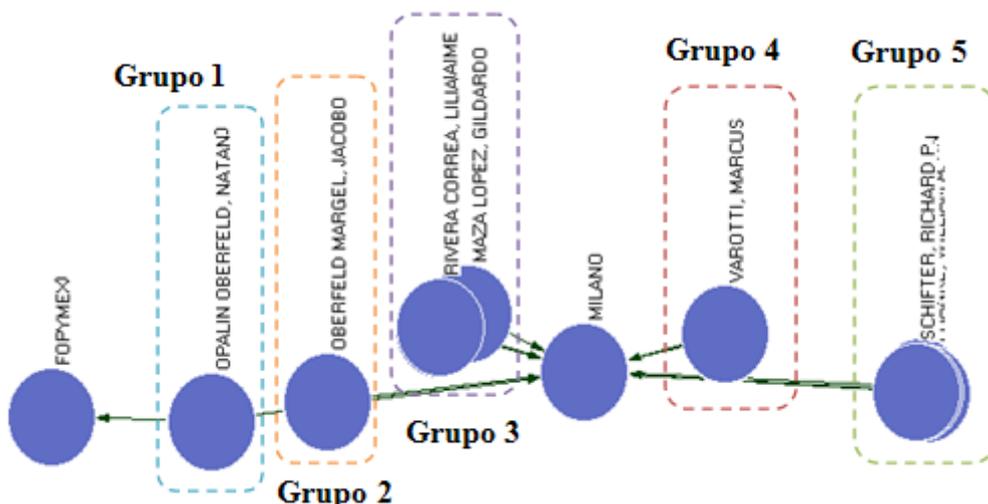


Figura 15. Milano, aplicando el algoritmo.

En la figura 16 se encuentra el grupo 1 que lo conforma Natan Opalin Oberfeld y Adolfo Hellmund López; estos los separa ya que son los únicos que participan en las empresas Chocoro y Fopymex, respectivamente.

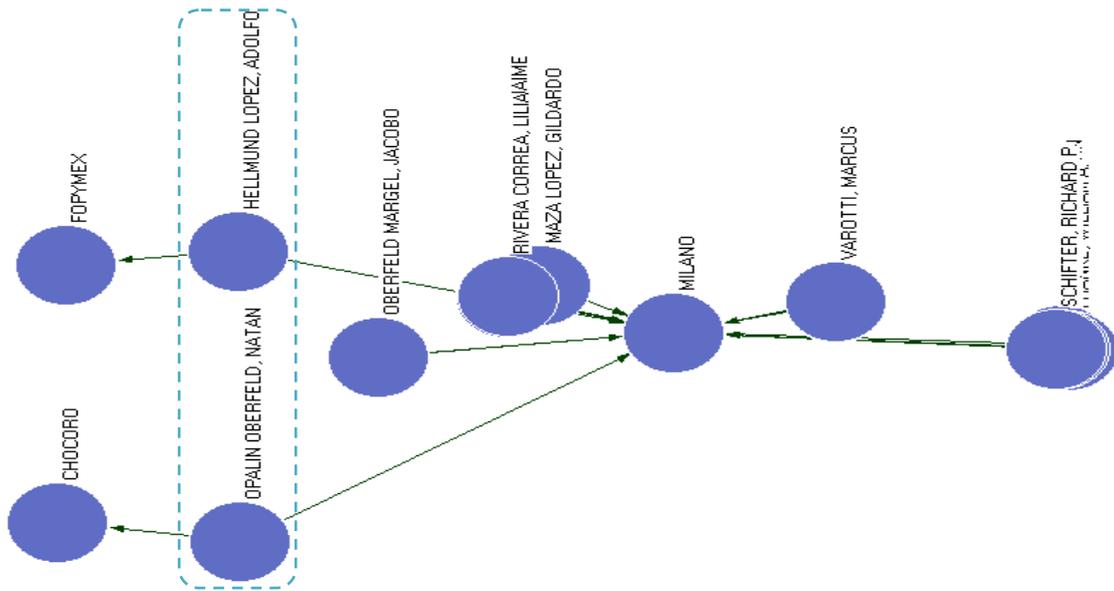


Figura 16. Grupo 1, conformado por 2 empresarios.

En la figura 17 está el grupo 2 con miembros de la familia Oberfeld: Isaac Oberfeld Dantus (fundador de grupo Milano) y Jacobo Oberfeld Margel, estos representan los lazos consanguíneos, esta empresa inicio con Isaac Oberfeld y Natan O. Oberfeld.

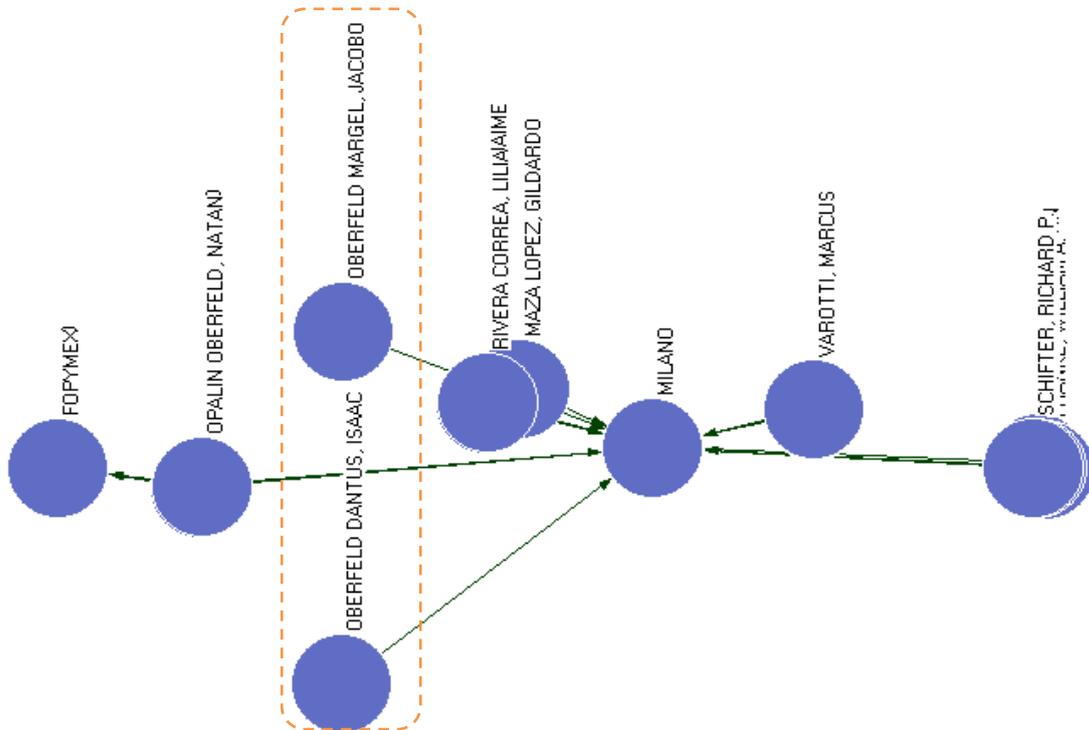


Figura 17. Grupo 2, conformados por miembros de la familia Oberfeld.

El grupo tres no tiene totalmente su equivalencia estructural, es por ello que se puede apreciar los nodos un poco separados, en la tabla 9 se encuentran desglosados los tres empresarios que corresponden al grupo

tres, uno de ellos no está totalmente encima pero se encuentra cerca del grupo, los que están juntos son Lilia Rivera Correa y Jaime Hernández Rivera, y junto a ellos, está Gildardo Maza López. En este caso ninguno tiene un cargo en el consejo de administración y es Gildardo Maza, quien a diferencia de los directores, funge como contralor en la empresa. (Véase figura 18)

Tabla 9. Cargos de los miembros del grupo 3

Cargo	Empresario
DIRECTORA ADMINISTRATIVA, MILANO	RIVERA CORREA, LILIA
CONTRALOR, MILANO	MAZA LOPEZ, GILDARDO
DIRECTOR DE OPERACIONES, MILANO	HERNANDEZ RIVERA, JAIME

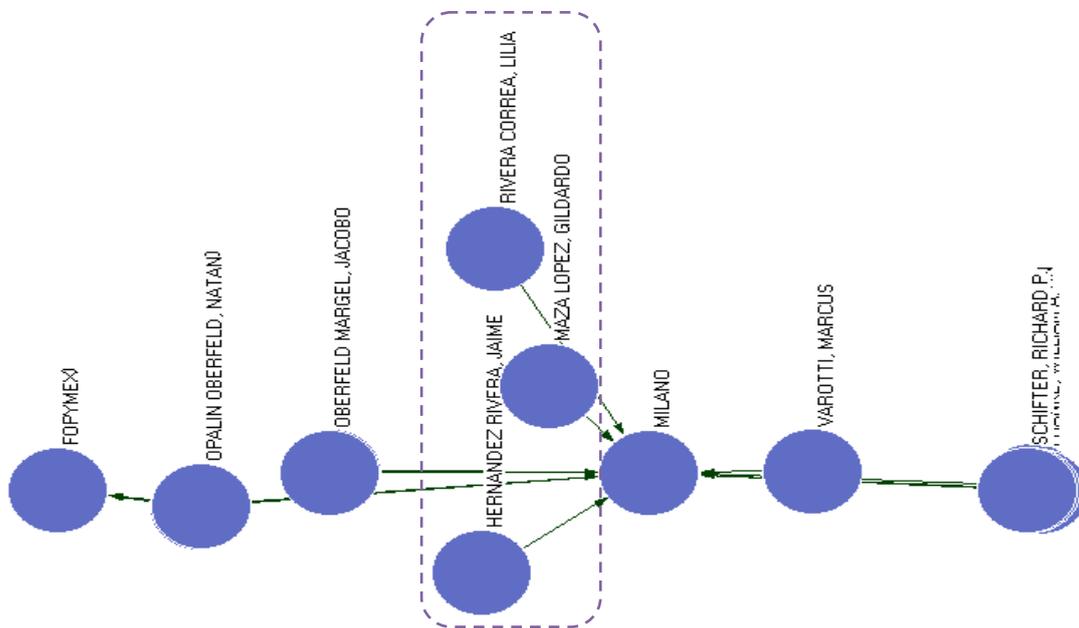


Figura 18. Grupo 3, dispersados de manera manual.

En la figura 19 está el grupo 4: James Barker y Marcus Varotti, ellos son partes del consejo de administración, sin embargo, el puesto que tienen es de miembros suplentes.

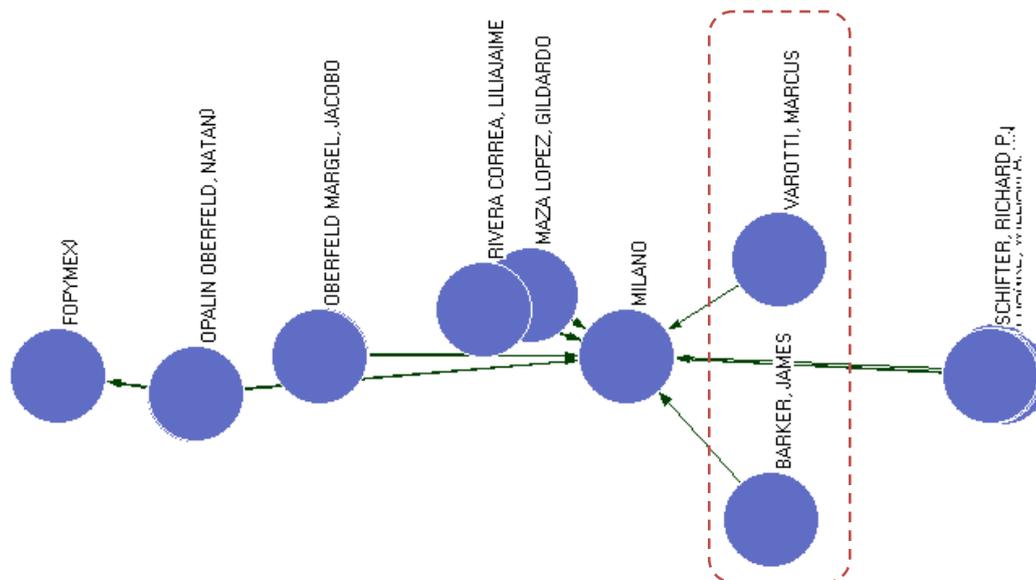


Figura 19. Grupo 4 de la empresa Milano.

Por último tenemos al grupo 5, en la tabla 10 se muestra los cargos de cada miembro, quienes forman parte del consejo de administración de grupo Milano (véase figura 20).

Tabla 10. Cargos del grupo 5.

Cargo	Empresario
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	SCHIFTER, RICHARD P.
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	PAY, DHANANJAY
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	CASAS, MARIO MARTIN
MIEMBRO SUPLENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	FRANKIE, WILLIAM

Esta empresa cuenta con más de 3,000 proveedores y, a pesar de ello, no se tienen lazos con otras empresas. Y esto seguirá al menos con los señores Isaac Oberfeld Dantus y Jacobo Oberfeld Margel, quienes según lo estipulado en los informes anuales, no pueden participar ni como funcionarios, ni miembros de otros consejos de administración de otras empresas. Ellos fueron los que iniciaron con esta empresa, quizá tengan la ideología de que los demás empresarios deban participar únicamente en esta emisora, aún así, hay dos empresarios que participan en otras.

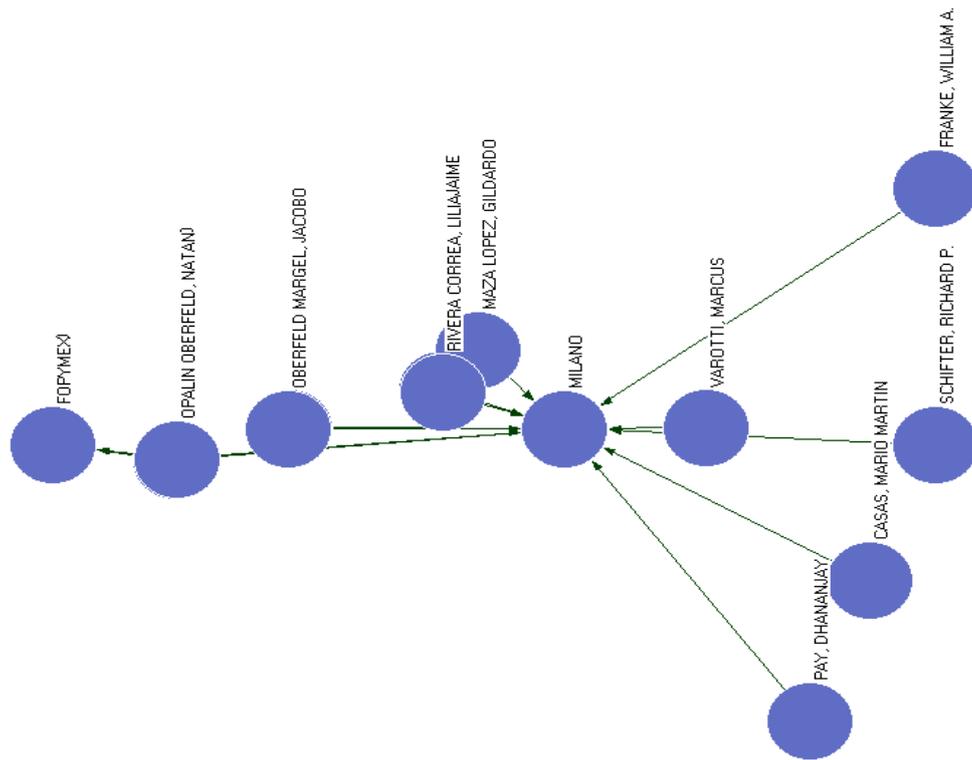


Figura 20. Grupo 5, conformado por miembros del consejo de administración.

Aplicación del Algoritmo FR

La red de la familia Slim consta de 31 nodos, de los cuales cuatro corresponden a empresarios, y los veintisiete nodos restantes, a las empresas en las que participan (Véase Figura 11).

Lo que va a realizar el algoritmo de Fruchterman & Reingold (FR), es iterar aquellas conexiones que existan en la red, separará aquellos nodos que estén con menos conexiones y en cada proceso los alejará según vaya encontrando nodos con lazos en común. Nos apoyaremos con la tabla 11 para compararla con la red que muestra Pajek.

La Tabla 11 muestra la adyacencia según el número de participación de algún integrante, primero aquellas empresas en las que solo existe una participación de algún empresario, éstas son 13 empresas, hasta las cinco empresas en donde todos son miembros del Consejo de Administración.

Tabla 11. Tabla de adyacencia de la familia Slim de manera ascendente.

EMPRESA	SLIM DOMIT CARLOS	SLIM DOMIT MARCO ANTONIO	SLIM DOMIT PATRICK	SLIM HELU CARLOS	Total general
BMV		1			1
CALINDA			1		1
CASABOLSA				1	1
CICSA				1	1
COMPUSA	1				1
CTROMEXI				1	1
FERROSUR			1		1
FRISCO			1		1
INVERBURS				1	1
NACOBRE			1		1
PROMUSIC	1				1
SBCCOM				1	1
TELEVISA	1				1
CENTMEX		1		1	2
COCARP	1		1		2
CONDUMEX	1		1		2
IDEAL			1	1	2
TABAMEX	1		1		2
GFINBURSA		1	1	1	3
SANBORNS	1		1	1	3
SEARS	1	1	1		3
AMERIMOVIL	1	1	1	1	4
AMERITELE	1	1	1	1	4
CARSO	1	1	1	1	4
TELECOM	1	1	1	1	4
TELMEX	1	1	1	1	4

Como indica el proceso de iteraciones del algoritmo FR, alejará primero a todas aquellas empresas en las que sólo se encuentra presente en el consejo de administración un miembro de esta familia, y en el centro se encontrarán aquellas empresas en las que todos tienen participación. En la red, Pajek coloca en el centro a las cinco empresas en las que participan todos, de la misma manera encontramos en la periferia de la red, aquellas empresas en las que sólo tienen un miembro de la familia Slim. (Véase Figura 21).

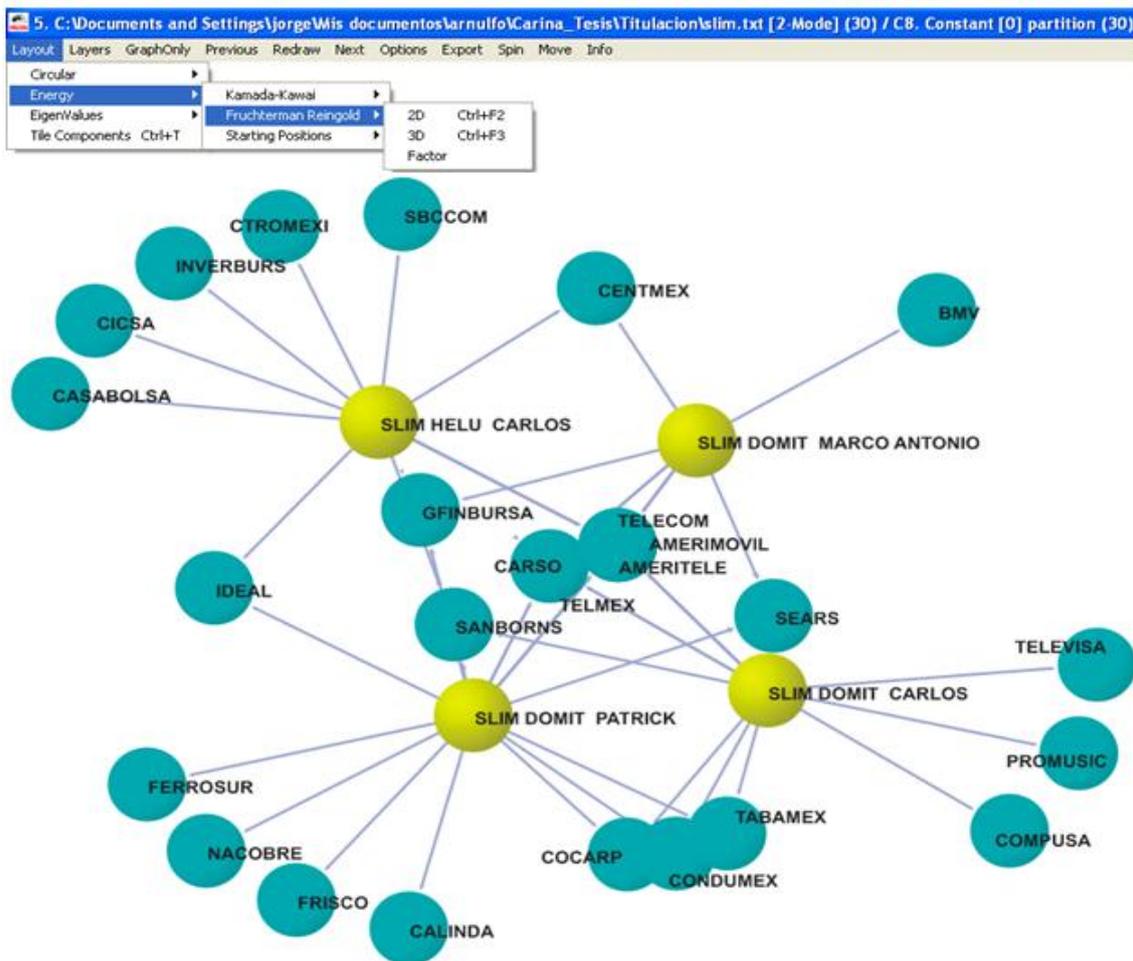


Figura 21. Red Slim aplicando el algoritmo FR.

3.4 Núcleo K

Este algoritmo fue propuesto en 1983 por Seidman, determina por medio de la descomposición, los subconjuntos particulares de la red, a los que llama Núcleo K (también se puede interpretar como subredes de grado k), cada uno se obtiene de forma recursiva y va eliminando aquellos nodos que tengan grado menor que k, hasta que el grado de todos los vértices restantes tiene al menos grado k.

Aplicación del Algoritmo Núcleo K

Para entender un poco la aplicación de este algoritmo ó como trabaja el programa, vamos a retomar la red de Carlos Slim Helú e hijos; Veremos

paso a paso el algoritmo. Recordemos que este algoritmo inicia en un nodo aleatorio y verifica cuáles son los nodos que tienen el mayor grado y los demás los va eliminando hasta quedarse con el grupo de nodos con mayor grado que es el valor de k .

El algoritmo se inicia con un nodo de forma aleatoria, tomaremos el nodo que corresponde a la BMV, para mejor manejo eliminamos las etiquetas (nombres) de los nodos, este nodo como vemos en la figura 22 se tiene grado = 1, y éste sólo está conectada con Marco Antonio Slim Domit, de manera que se clasificará con el grupo de nodos de grado uno. El algoritmo clasifica los subgrupos de grado inferior a uno, si encuentra un subgrupo con grado dos, es decir, al menos dos conexiones, se sigue hasta el grado nodal más alto que encuentre.

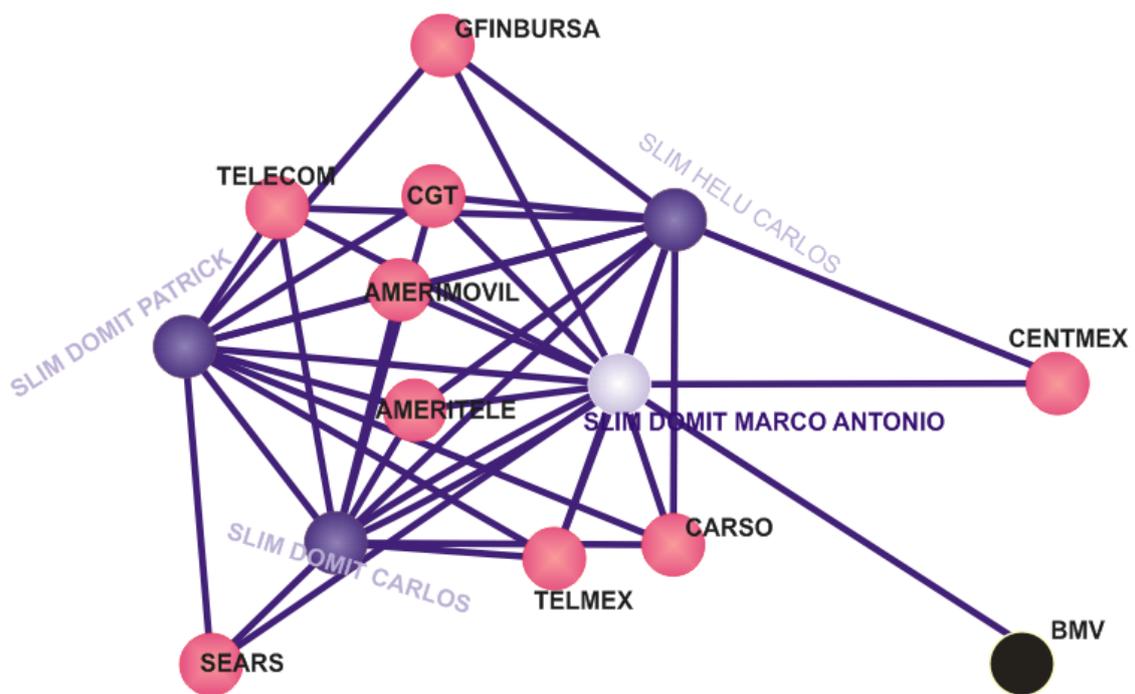


Figura 22. Red Slim, eliminando el nodo que corresponde a BMV.

Con este algoritmo, obtendremos la subred con el mayor grado. Es por ello que va eliminando aquellos nodos que van teniendo un grado inferior de nuestro nodo evaluado, en este caso como vemos en la figura 23 se está mostrando de color negro aquellos nodos que se eliminan.

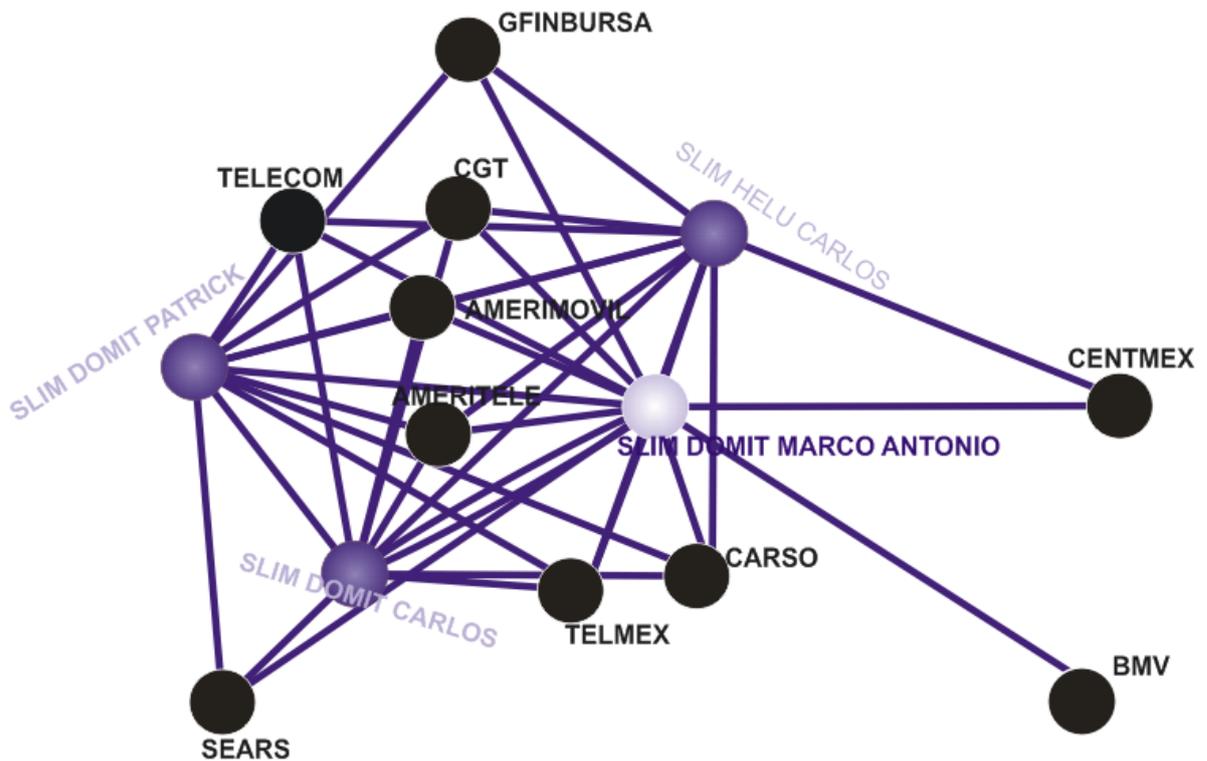


Figura 23. Red Slim, aplicando el algoritmo Núcleo K.

Nuevamente, el programa evalúa el grado de los nodos y elimina aquellos que sean menores al grado de Marco Antonio, en este caso él tiene menor grado que todos en la familia.

Tabla 12. Tabla Slim – Núm. de Empresas.

Actor / Empresario	No Empresas en las que participa
SLIM DOMIT CARLOS	14
SLIM DOMIT MARCO ANTONIO	10
SLIM DOMIT PATRICK	17
SLIM HELU CARLOS	15

El algoritmo termina cuando encuentra el grupo con grado igual a k, es decir, mostrará el subgrupo con al menos k conexiones, como lo representa la figura 24. De esta manera se identifican los cuatro miembros de la familia que tienen mayor conexión.

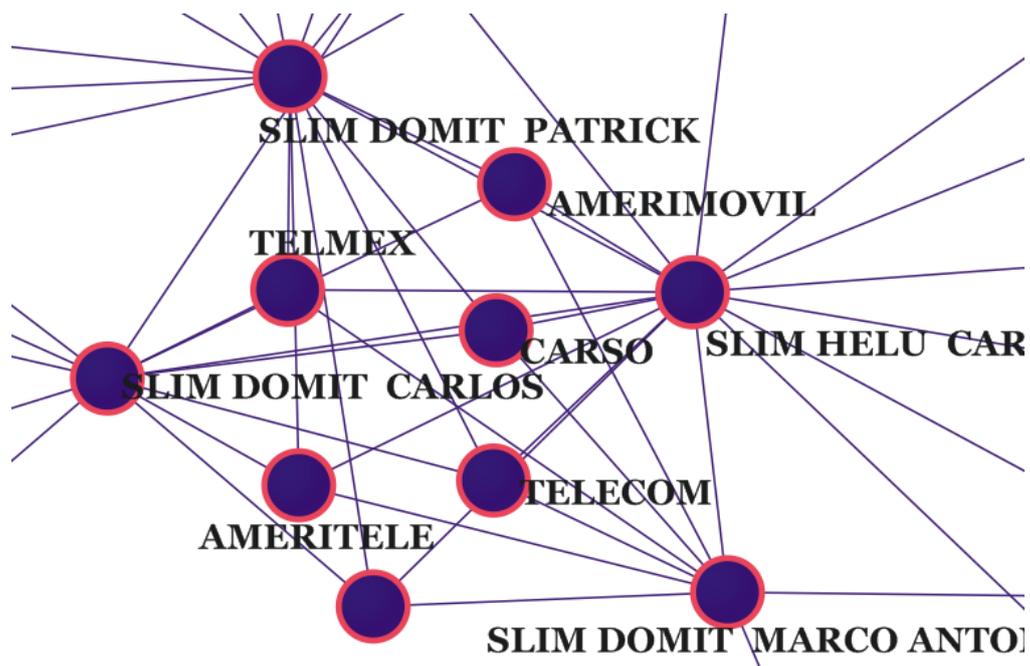


Figura 24. Subred Slim.

Como vemos, en la figura 25 los nodos con menor grado también corresponden a los que están alrededor de la red de la familia Slim. Éstas son las empresas en las que solo hay una participación de la familia.

-  Grado = 1
-  Grado = 2
-  Grado = 3
-  Grado = 4

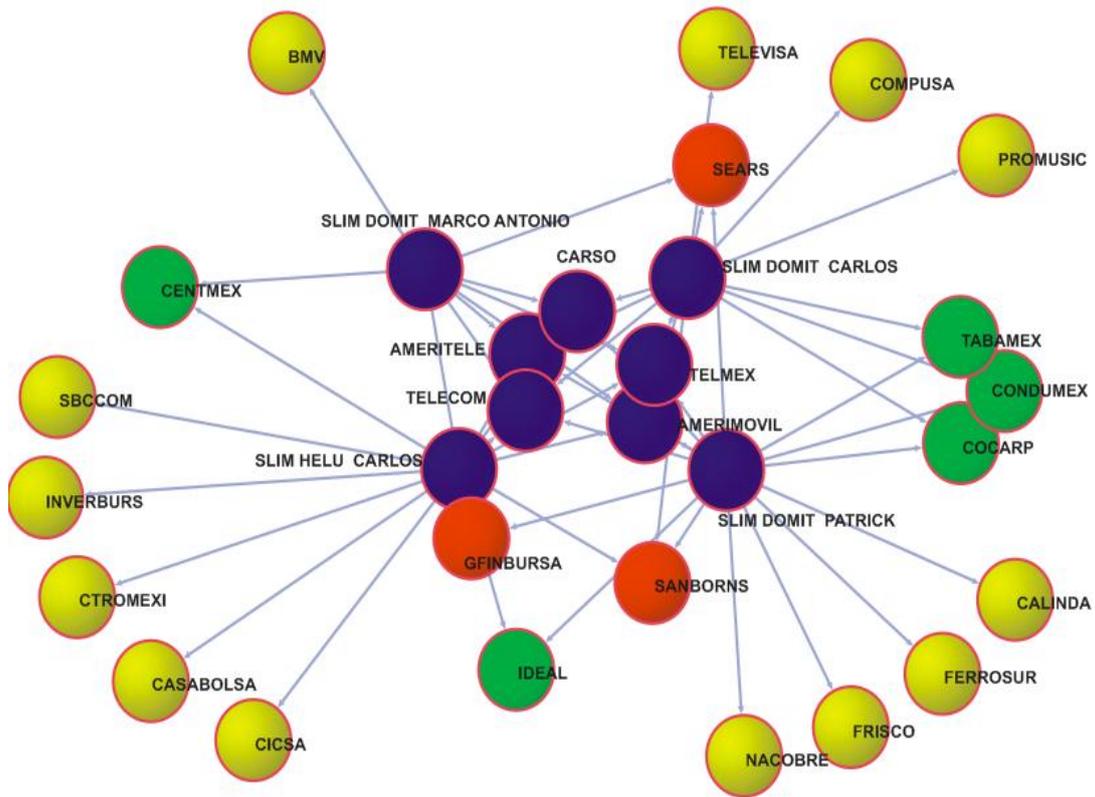


Figura 25. Red Slim, aplicando el algoritmo núcleo K.

Estos son los tres algoritmos que vamos a utilizar para el análisis de nuestras redes, tanto para la red empresarial mexicana, como la red del consejo de administración, obtenidas de aquellas empresas que cotizaron en la BMV, dentro del período 2001-2006.

4. Análisis en las Redes Empresariales

4.1 Análisis de la Red Empresarial Mexicana

Aplicaremos los algoritmo descritos en el capítulo tres, a la red empresarial, es decir se encuentran ejecutivos de alto nivel, directores y también miembros del consejo de administración (véase figura 26).

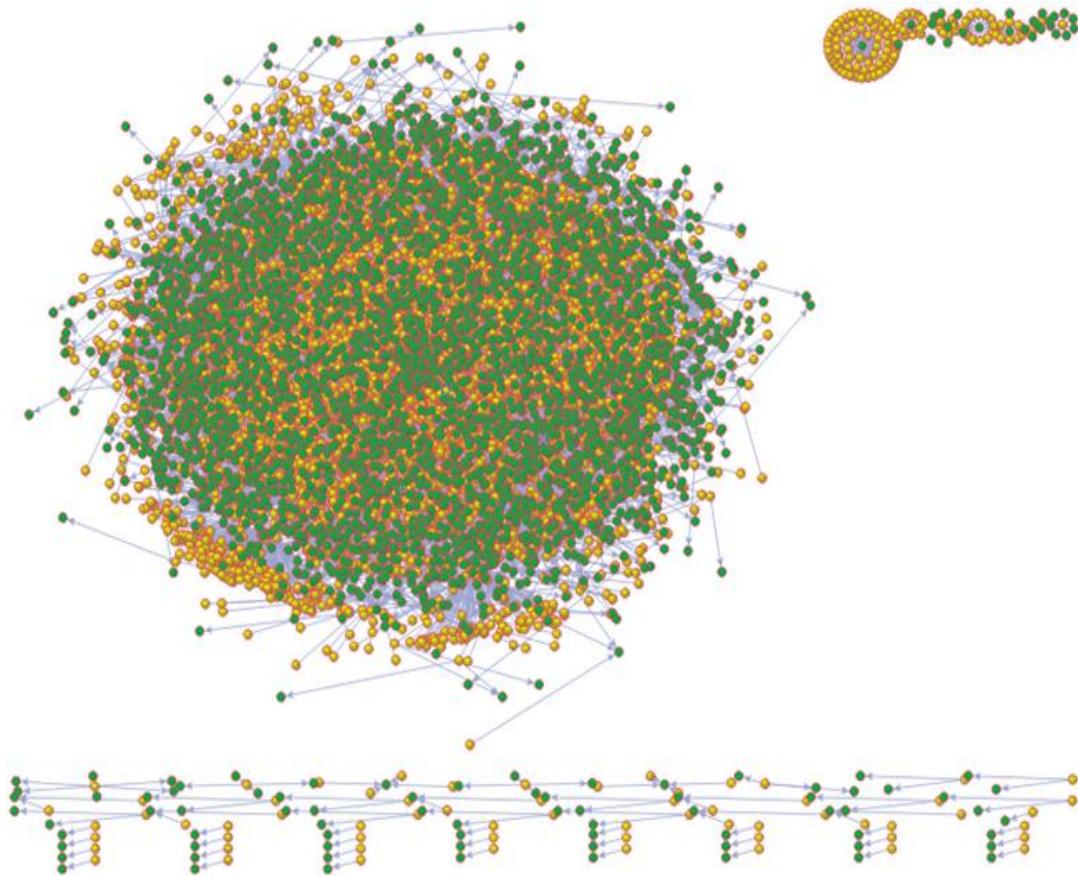


Figura 26. Red Empresarial, aplicando el algoritmo KK.

Lo primero que tenemos que saber es cuantos componentes hay en la red, nos muestra 59 subredes como lo podemos apreciar en la figura 27.

Ahora lo que interesa estudiar de estas redes es, ver qué empresas son las que cotizaron en la BMV. En la figura 29 se identifica por medio de una partición los nodos que son empresas de color amarillo, los empresarios de color azul y los nodos que se encuentran de color verde son aquellas empresas que cotizan en la BMV.

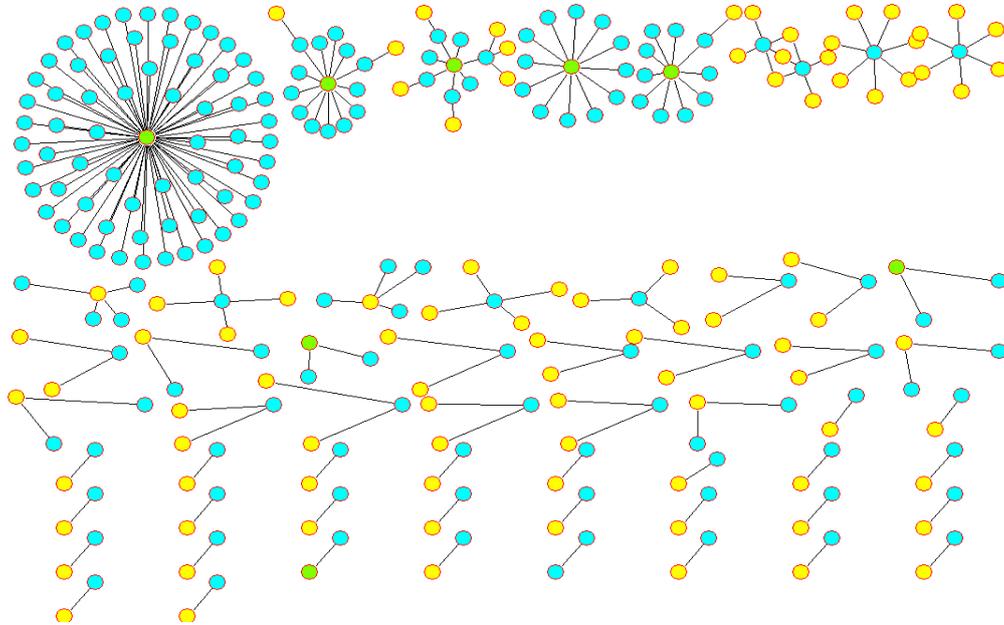


Figura 29. Red empresas que cotizaron BMV.

Identificamos cinco empresas con una estructura de tipo estrella, como se muestra en la figura 30, la empresa que más participación de empresarios tiene es MAGS.

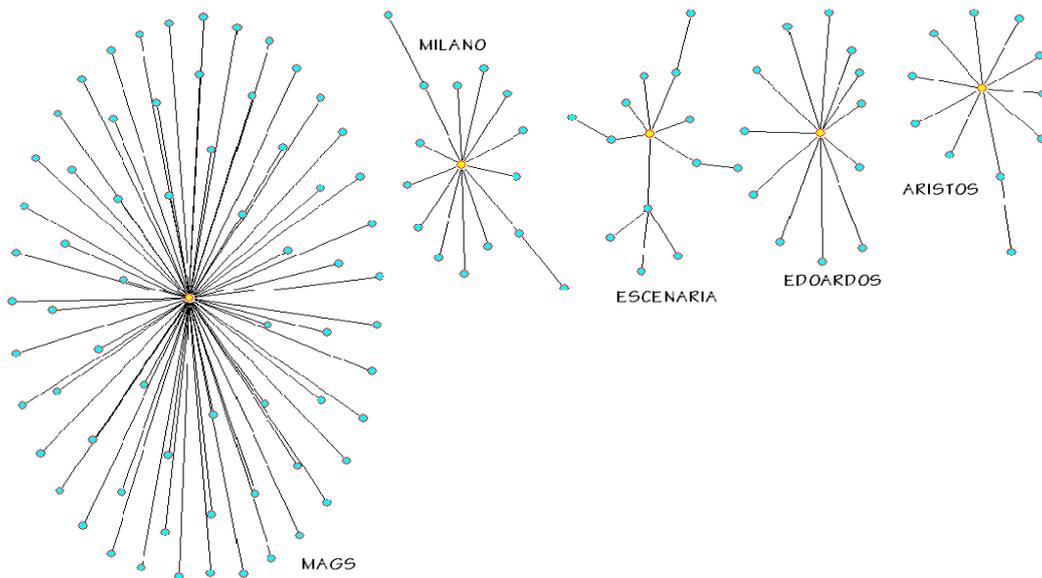


Figura 30. Cinco de las 8 empresas que cotizan en la BMV.

En las empresas: ARISTOS, EDOARDOS, ESCENCARIA, MAGS, MILANO, existieron acontecimientos de todo tipo que afectaron el curso de estas empresas y con ello se forzó a que éstas evolucionaran o bien dejaran de participar en la BMV. Por ejemplo en el caso de Consorcio Aristos, éste tuvo que modificar su giro para continuar participando, lo que afectó al ramo hotelero, fue la incertidumbre antiterroristas a causa del atentado del 11 de Septiembre del año 2001 (Informe Anual ARISTOS, 2001).

Empresa	Empresarios	Actividad Principal 2001-2006	Informe Anual 2011	Conclusión
ARISTOS	ABED ROUANETT, JOSE ANZUREZ VASQUEZ, RUBEN CAMPOSECO CADENA, MIGUEL ANGEL COTOÑETO AGUILAR, ABEL DELARRUE AVILA, ERNESTO FUENTE MENDOZA, SERGIO DE LA GALLEGOS MENESES, ROBERTO MORENO PEREZ, GERMAN FRANCISCO PATIÑO PARTIDA, EDUARDO TISCAREÑO PANDURA, FERNANDO	La actividad principal de sus empresas subsidiarias es la operación de hoteles así como la adquisición, enajenación, arrendamiento, construcción, administración y en general el comercio de toda clase de bienes inmuebles destinados a hoteles.	CONSORCIO ARISTOS, S. A. B. DE C.V. y Compañías Subsidiarias, ha llevado a cabo una reestructuración en la integración de sus principales actividades que, aunque conserva en menor grado el sector turístico, se enfoca en la actualidad hacia la actividad industrial y la construcción, de manera preferente, conservando también un nicho en el área de servicios fundamentalmente el arrendamiento de bienes inmuebles.	Como se presenta en los informes anuales tanto del periodo 2001-2006 contra los actuales 2011 vemos la evolución en este caso de Consorcio Aristos, tuvo que expandir su giro; disminuyó la operación de la empresa hacia los hoteles a crear compañías subsidiarias las cuales realiza actividades de construcción y aunque siguen participando en el sector hotelero este ya no es su principal actividad.

Figura 31. Actividad Principal 2001-2006 de ARISTOS.²²

Si las empresas no quieren perecer, tendrán que entrar a la competitividad y modernización, tanto de aparatos tecnológicos como de reestructuración administrativa (Hernández, 2003) [17], con esto se puede interpretar, la importancia de tener conexión con la red principal.

Tomemos ahora nuestra red principal, la que está compuesta por 9,015 nodos, reiteramos una partición en la que nos divida los nodos en dos grupos. Están de color amarillo las empresas y color turquesa los empresarios. Aplicaremos el algoritmo de Fruchterman & Reingold para que nos muestre aquellos nodos que tienen menor conexiones y estos los alejará a la orilla y al terminar su proceso mantendrá en el centro las empresas y/o empresarios con lazos más fuertes.

²² Elaboración propia, se realizó una tabla comparativa de las actividades principales que desempeño ARISTOS en los informes de los años 2001 y 2006.

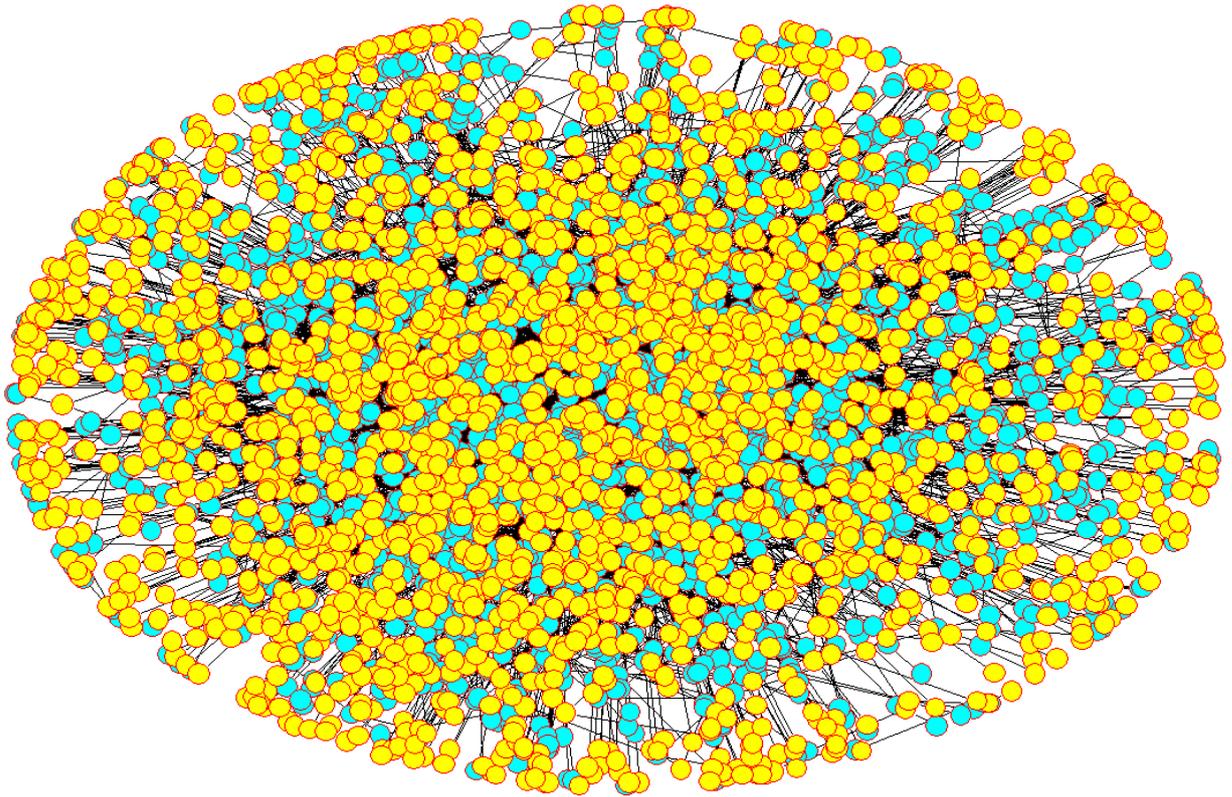


Figura 32. Subred principal, aplicando el Algoritmo FR.

Una vez que aplicamos el algoritmo FR nos devuelve una red más compacta como vemos en la figura 32, en la periferia de la red están aquellas empresas en las que tienen menos de tres miembros en su Consejo de Administración y aquellos empresarios en los que solo participan en una sola empresa.

Aplicamos el algoritmo de núcleo k , el cual muestra que el grado máximo es siete, recordemos que el algoritmo identifica el número de grado que tiene cada nodo, en la figura 33 se encuentran identificados todos los grados que posee la red, los que tienen una sola relación se encuentran de color amarillo, los que están de color verde, tienen al menos dos conexiones, es decir, participan en una o dos empresas distintas, así hasta tener aquel subgrupo que tiene mayor conexión con grado igual a siete.

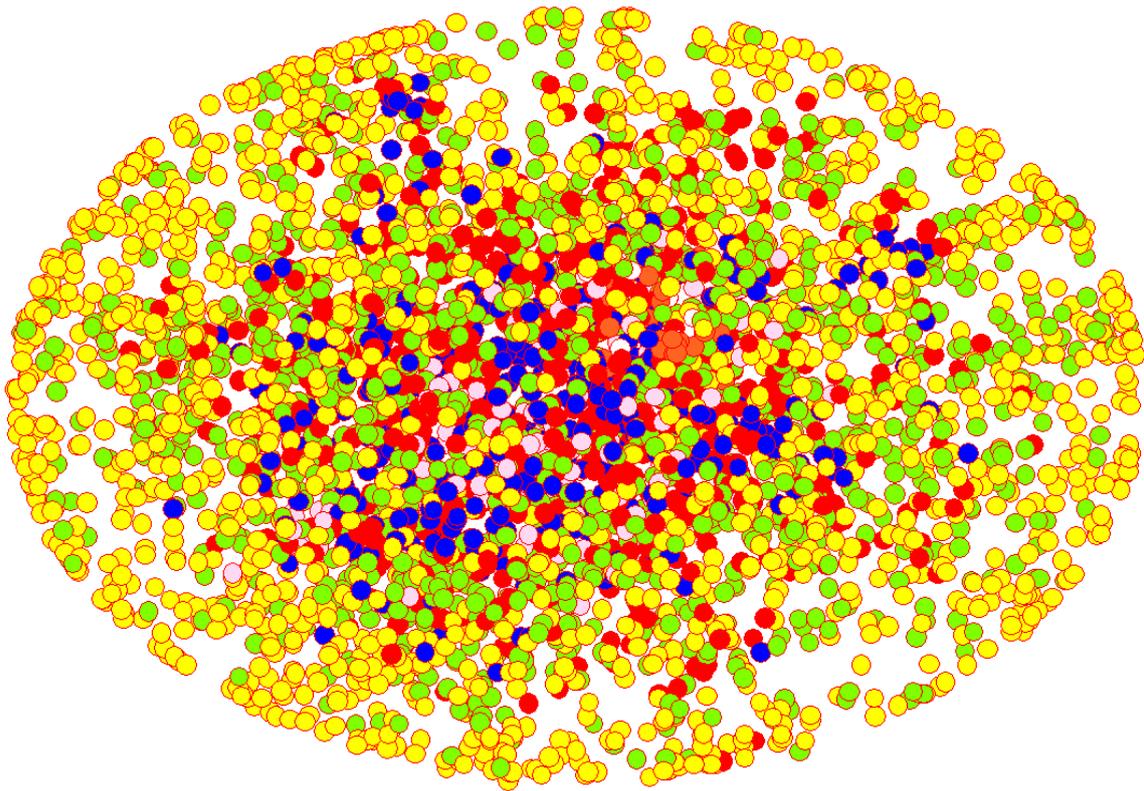


Figura 33. Subred Principal, aplicando el algoritmo Núcleo K.

Tomaremos la subred de grado k igual a 7, el cual está compuesto por 40 nodos, de los cuales 21 son empresarios y 19 empresas (ver Anexo 8: Grados Nodales de la Red Empresarial.) Se aplicará el algoritmo Kamada-Kawai, separado por componentes para verificar si existen subgrupos o bien si es uno solo, esto es necesario, porque a simple vista como se muestra en la figura 34, no podemos identificar los grupos que quizá existan, es por ello que recurriremos al algoritmo KK.

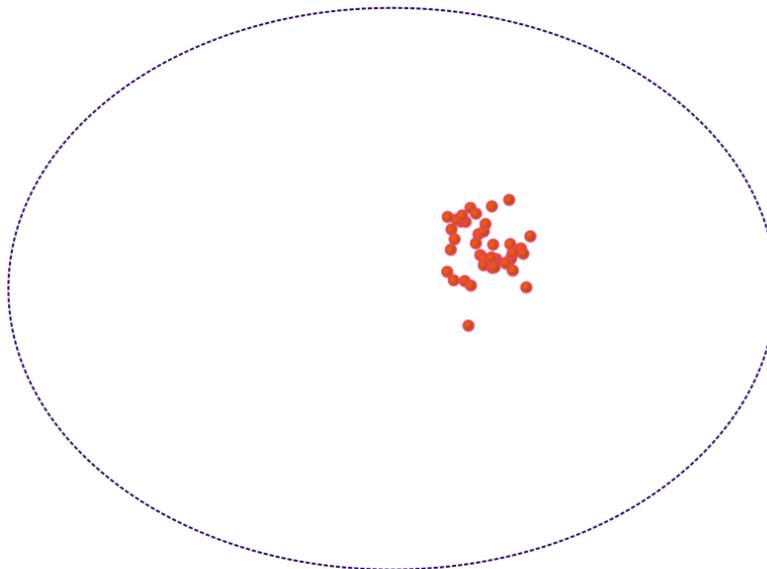


Figura 34. Subgrupo de grado $k=7$.

La conectividad múltiple que existe en esta cohesión social difícilmente se da en las fronteras (Gil y Schmidt, 2002) [9].

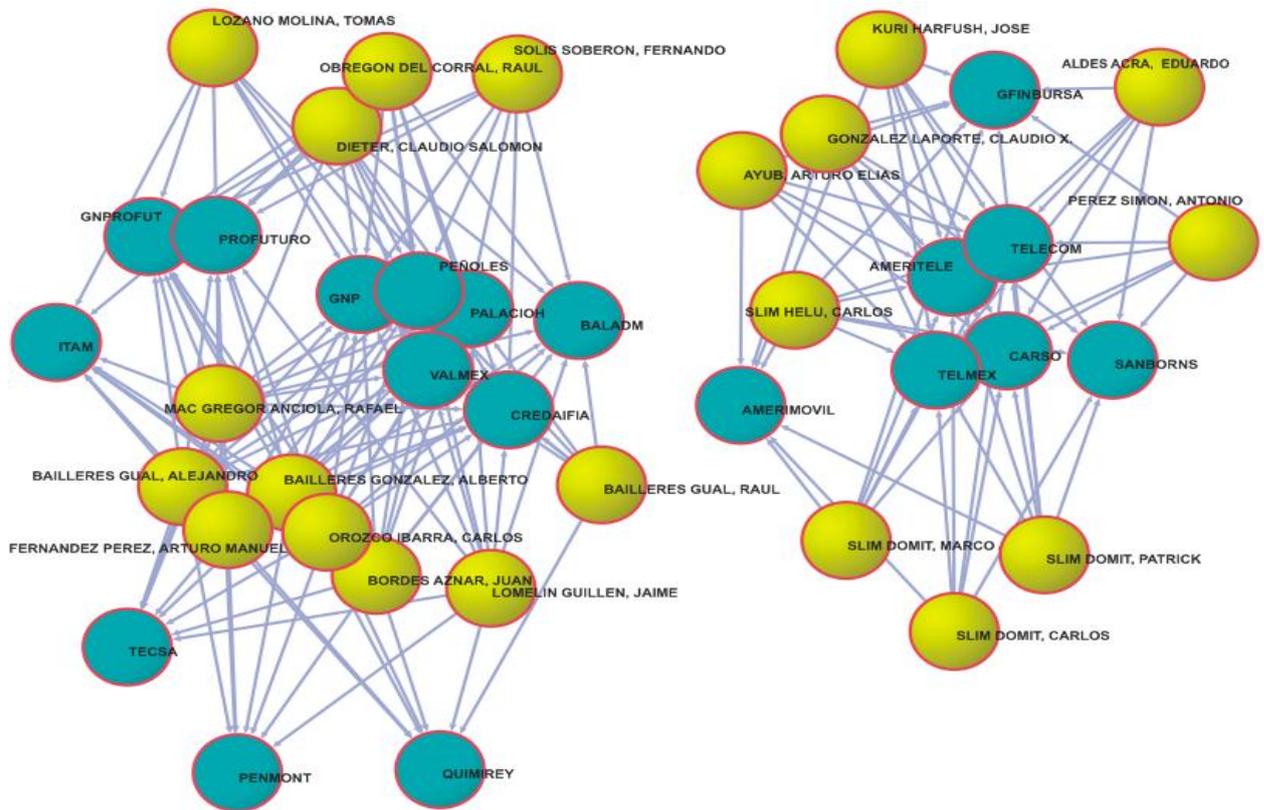


Figura 35. Grupos con mayor conectividad.

El algoritmo Kamada-Kawai nos muestra dos redes, en la figura 35 se muestra de color amarillo, cada empresario que tiene al menos siete conexiones con diferentes empresas, estas de color turquesa. Como vemos hay más nodos tanto de empresarios como empresas en el primer grupo, éste presidido la mayoría de las empresas por el Lic. Alberto Bailleres González, en futuras referencias de este grupo lo denotaremos como la red Bailleres aunque solo sean tres participantes los que se encuentran. La siguiente red, aunque tenga menos empresas, sigue habiendo el mismo número de conexiones que en la primer red, en esta se encuentran miembros de la familia Slim, presidiendo en todas Carlos Slim Helú, de igual forma llamaremos a esta red, como la red Slim, señalando que existen más accionistas, miembros de consejo y empresarios para la función de todas estas empresas.

Destacaremos aquellas empresas que participan dentro de la BMV de color verde, para ambos grupos, al identificarlas encontramos que en la red de la familia Bailleres solo cinco empresas de las doce que conforman su red participan en la BMV, en la figura 36 vemos que sitúa estas empresas dentro de la red Bailleres, por otra parte en la red Slim todas participan en la BMV, y de igual manera centraliza a las empresas en la red, dejando alrededor únicamente a los empresarios.

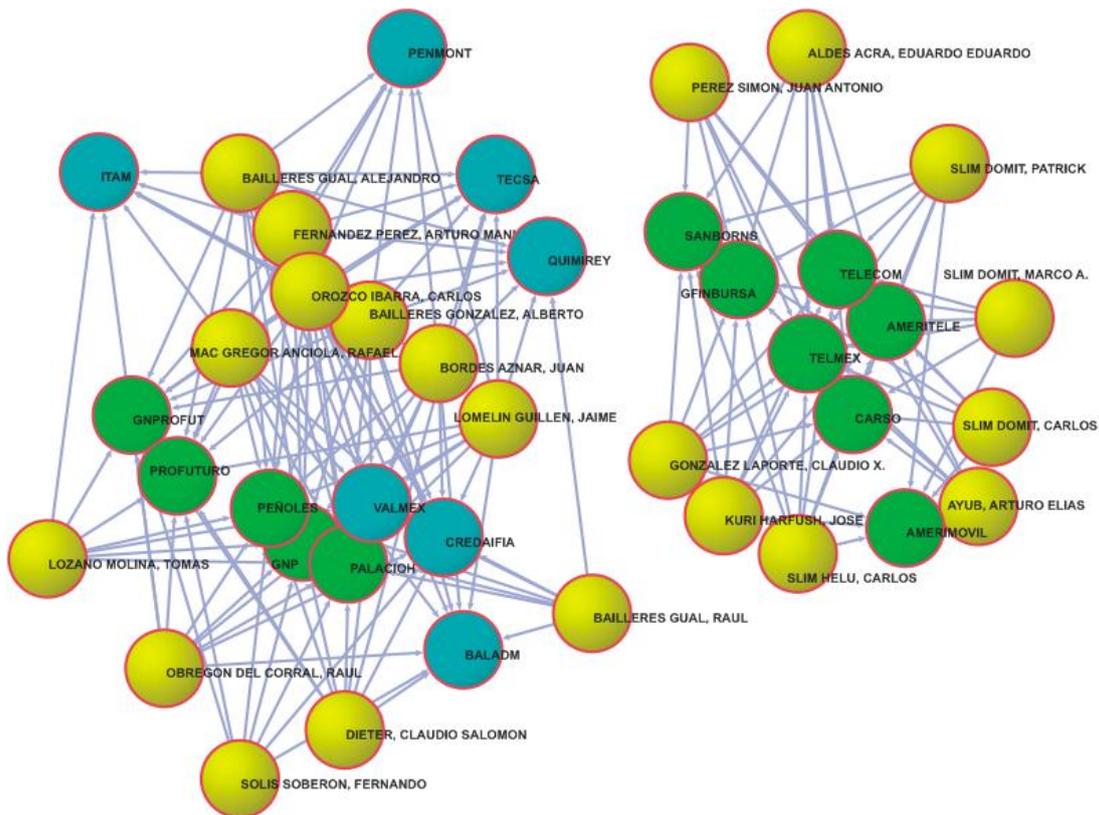


Figura 36. Red del subgrupo con mayor grado.

Aquellos inversionistas que se acercan a la Bolsa para proteger y acrecentar su ahorro financiero, permiten tanto a las empresas como al mismo gobierno, el financiar proyectos productivos y de desarrollo, que esto a la vez generan empleo y riqueza, el hecho que todas las empresas de la red Slim coticen en la BMV, puede llamar la atención a inversionistas, tanto nacionales como extranjeros.

En ambas redes existe una partición de los miembros de las familias, en la red Slim se encuentran los tres hijos de Carlos Slim Helú, así como su yerno Arturo Elías Ayub, pero también otros empresarios exitosos como Claudio X. Laporte, José Kuri Harfush, Eduardo Valdez Acra y Juan Antonio Pérez

Simón. Esta red es más familiar que la red Bailleres, donde se destacan más empresarios que familiares.

El calificar la planificación estratégica y estructural de la red de alianzas que tienen en diferentes intereses sociales. Ahora bien, trabajando con estos dos grupos de manera individual, aplicaremos el algoritmo FR. Primero para el grupo de la familia Slim.

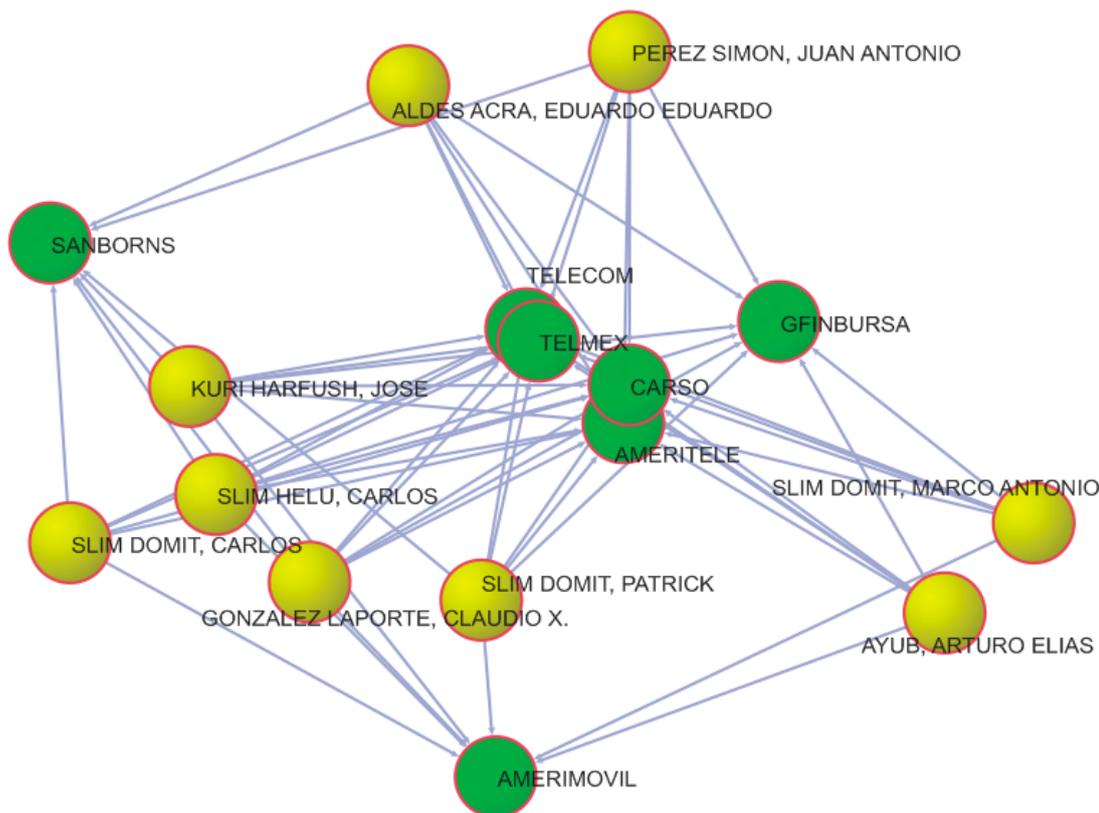


Figura 37. Red Slim con algoritmo FR.

Al aplicar este algoritmo, se considera en la periferia aquellos nodos con menor conexión entre ellos además, identificar aquellas empresas y empresarios con equivalencia estructural.

En la figura 37 se puede visualizar a primera instancia dos subgrupos de equivalencia estructural, el primero formado por las empresas TELMEX y TELECOM y el segundo con AMERITELE y CARSO. Estos dos grupos se encuentran en el centro de la red, ya que son las empresas con mayor conexión. Como vemos cuentan con los mismos actores, es por ello que al aplicar el algoritmo FR los centraliza y los encima casi por completo.

La principal actividad de la empresa TELMEX es el sistema de telecomunicaciones de telefonía fija, en donde son el único proveedor a nivel nacional de servicios de telefonía de línea fija y el principal proveedor de servicios telefónicos de larga distancia y local. También otros servicios de telecomunicaciones y servicios relacionados con las telecomunicaciones como son servicios de redes corporativas, servicios de acceso a Internet, publicación de directorios, administración de redes, venta de equipo telefónico, servicios satelitales, servicios de radiolocalización y servicios de interconexión con otros operadores. La compañía TELECOM es una empresa controladora pura de acciones de otras compañías, principalmente de Telmex. Las principales operaciones son llevadas a cabo por sus subsidiarias, mismas que proporcionan servicios de telecomunicaciones tanto a nivel nacional como internacional a clientes residenciales y comerciales que operan una amplia gama de actividades.

Como vemos el primer grupo que tiene casi equivalencia estructural es Telmex y Telecom, se debe a la fuerte relación que tienen estas dos empresas entre sí; con base a la actividad de Telecom es el ser una empresa controladora de acciones y como principal empresa es hacia Telmex, el tener otras compañías quizá hace que no esté totalmente encimado el nodo en nuestra estructura y por ello una ligera distancia.

En el apartado de transacciones con Compañías Afiliadas, que crean conflictos potenciales de interés, en el reporte anual del año 2005, indica que AMERITELE realiza operaciones con algunas afiliadas tanto de carácter financiero como comercial, entre estas empresas está Telmex y Grupo Carso, el cual es un conglomerado con presencia en diversos sectores de la economía nacional. Los principales negocios del Grupo se concentran en las siguientes divisiones: Industrial, Construcción e Infraestructura, y Comercial, aunque Carso opera también negocios rentables en otros sectores, entre los que destacan el automotriz y el minero.

Ahora tomemos el caso del segundo grupo, la familia Bailleres:

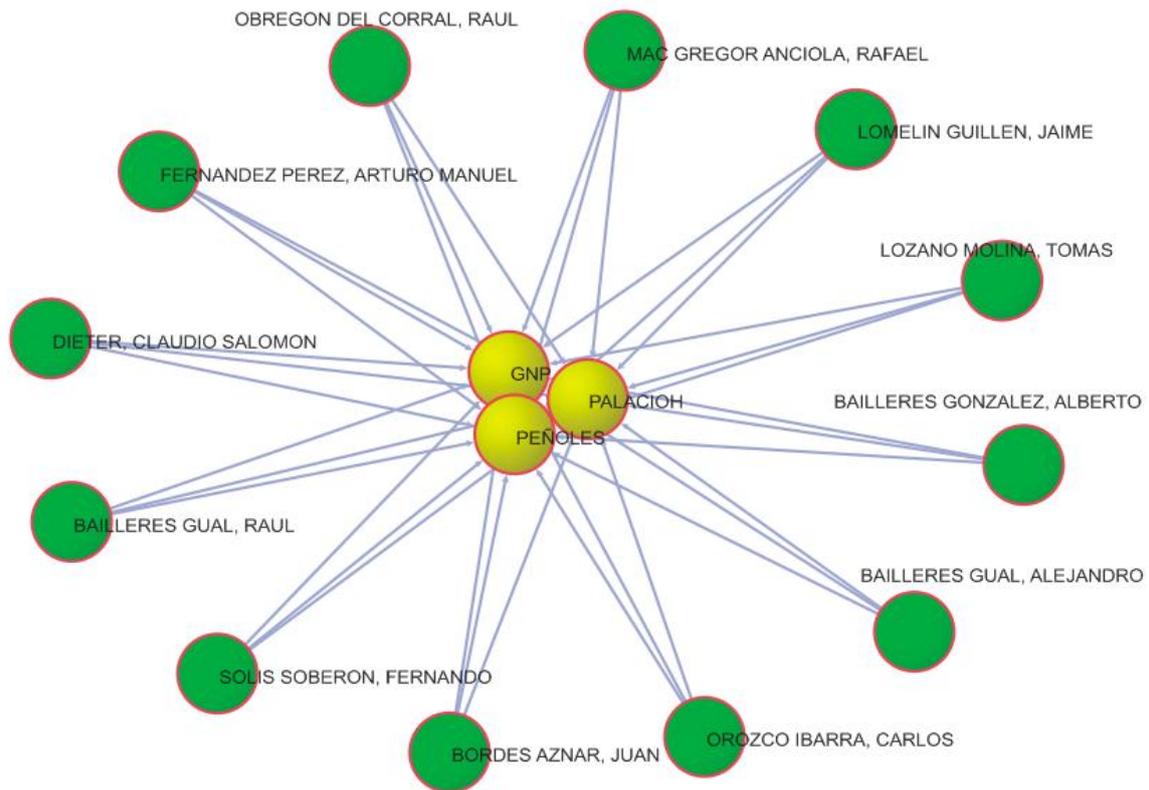


Figura 39. Grupo con mayor equivalencia estructural.

En la red Bailleres nos dio una red con una equivalencia estructural total con las empresas Peñoles, GNP y grupo Palacio, esto es por la participación de sus empresarios, en la red Slim no hay como tal una equivalencia total, debido a que en ella las empresas no están conformadas por los mismos actores.

En este capítulo nos mostró una red empresarial que bien se puede dividir y extraer la subred con mayor número de conexión por medio de los algoritmos que vimos en el capítulo 3. Cabe señalar que este estudio se puede realizar para cualquier sistema social, donde sea relevante la conectividad que haya entre los actores. Nuestra red está constituida por empresarios que no necesariamente forman parte del consejo de administración, esto con la finalidad de poder comparar con el próximo capítulo aquellos grupos que están conformados por miembros de consejos.

En la red empresarial no obtuvimos a un empresario o empresa como el centro de la red, sino más bien, dos grupos en los que resultó interesante visualizar la estructura de cada uno y el grado de equivalencia estructural

que poseen. Referente a las preguntas que señalamos al inicio del trabajo, vimos que el centro o núcleo no corresponde al hombre más rico del país que se ha señalado por parte de la revista Forbes al empresario Carlos Slim Helú, quien, si bien no es el centro, si se encuentra dentro de las dos subredes con mayor conexión dentro de la red empresarial mexicana.

4.2 Análisis de la Red del Consejo de Administración de las empresas durante el período 2001-2006.

Ahora en este capítulo se trabajará con la red del consejo de administración de las mismas empresas que se trabajó en el capítulo anterior. Todos ellos son miembros desde el alto rango jerárquico, que es la presidencia del consejo de administración, hasta el puesto de secretario del consejo de administración, para efectos del análisis, no se hará distinción de cargo.

La red está compuesta por 4,750 nodos, de los cuales 3,194 son empresarios y el resto empresas (1,556), como vemos en la figura 40 la red es muy parecida a la que vimos en el capítulo anterior, ya que algunos de ellos son los mismos actores que participaron en la red ejecutiva.

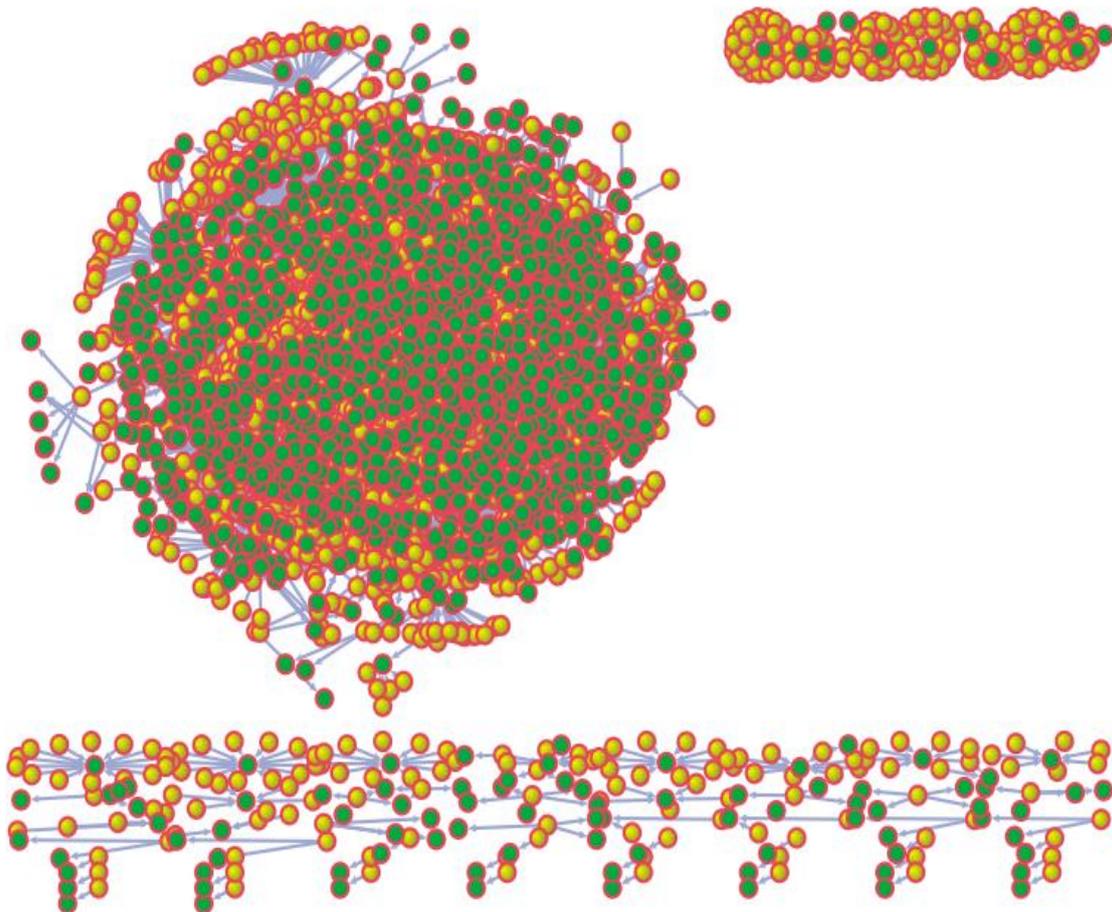


Figura 40. La red del Consejo de Administración. Empresas – empresarios.

Para el caso de la red del Consejo de Administración se tienen 58 subgrupos. En esta red se tomará únicamente a los miembros del consejo de administración, ya que su participación conforma la estructura general. Las funciones administrativas y estratégicas que lleva cada uno, va desde la facilitación de clientes y proveedores hasta los nuevos vínculos empresariales (Salas, 2012) [32].

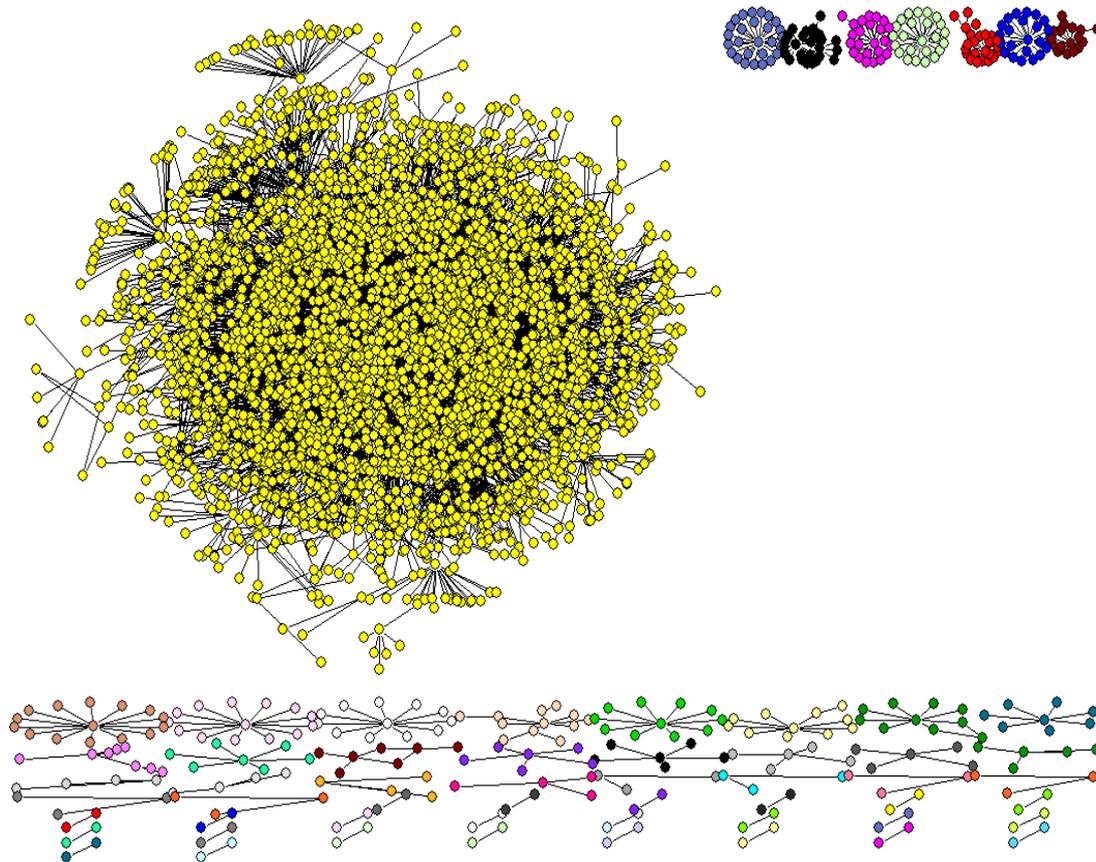


Figura 41. División de la red del Consejo de Administración.

Solo es una red que tiene múltiples conexiones (Véase figura 41), ésta tiene una red principal, la cual vemos de color amarillo y estudiaremos las restantes para de igual forma ver su estructura, es decir los vínculos con otras empresas. El no tener consejeros comunes priva a estas empresas que conozcan su coordinación y su organización; en México son de importancia las relaciones políticas, incluso las que puedan tener las demás empresas.

En la figura 42 identificamos de los 390 nodos, aquellos que corresponden a empresas (los nodos de color amarillo), a empresarios (color turquesa), y las empresas que participan en la BMV (color verde).

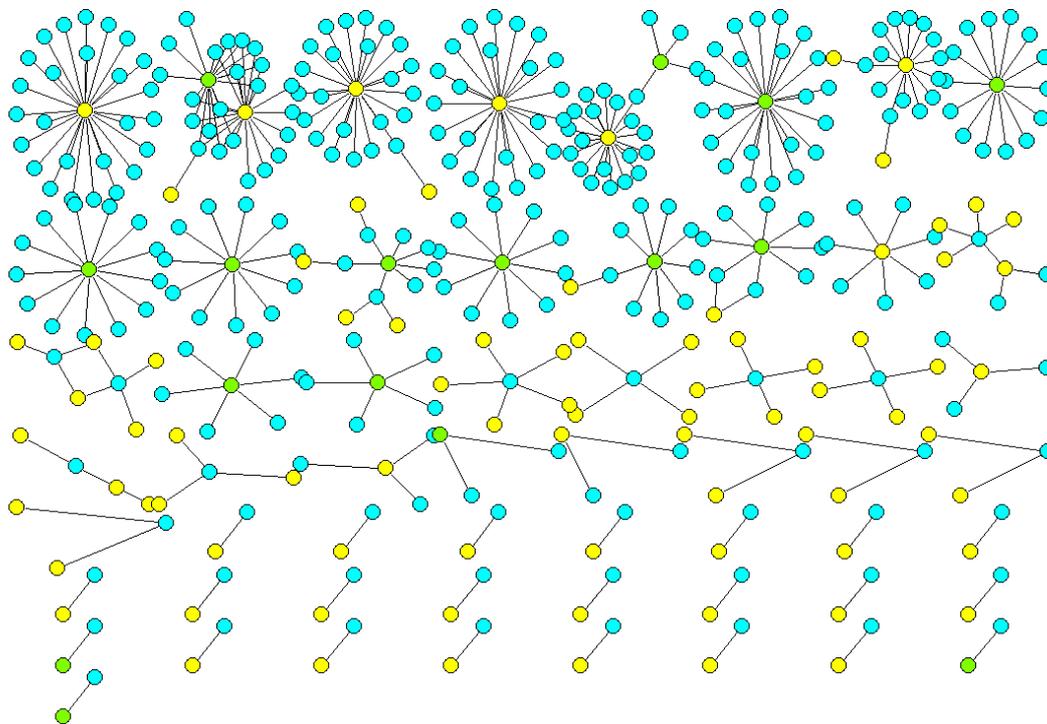


Figura 42. Subredes Empresarios– Empresas / Empresas cotizan BMV.

La empresa de mayor grado es FINANCEMX, son 12 empresas que tienen una estructura similar al tipo estrella, cabe mencionar que no se da el análisis de la estructura de la empresa, para ello se requeriría más información administrativa así como el número de sucursales, localización, etc.

En la tabla 13 se encuentran las empresas que tenían una estructura de tipo estrella y también, se reflejan aquellas que aún se encuentran participando dentro de la BMV.

Solo tres empresas siguen participando actualmente en la BMV. Las empresas que sólo presentan en su informe anual a uno o dos integrantes en el Consejo de Administración no tienen relación con las demás empresas. Hoy en día estas empresas han sufrido cambios, de los cuales sólo una ha podido continuar en la BMV, como lo comentamos en el capítulo anterior, la empresa ARISTOS tuvo que modificar su giro empresarial, así como la reestructuración de su Consejo de Administración.

Tabla 13. Emisoras con estructura tipo estrella.

Clave Emisora	Empresa	BMV en el periodo 2001-2006	BMV 2012
AHMSA	ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	2002-2006	2012
AMEX	AMERICAN EXPRESS COMPANY (MEXICO) S.A. DE C.V.	2003-2006	No
ARENDAGIL	ARRENDADORA AGIL, S.A. DE C.V.	2002-2007	No
CORFUERTE	CORFUERTE, S.A. DE C.V.	2002-2003	No
ECE	ECE, S.A. DE C.V.	2005-2006	No
ESCENARIA	DINAMIA PEDREGAL, S.A. DE C.V.	2002-2005	No
FINANCEMX	GRUPO FINANCIERO FINAMEX, S.A. DE C.V.	2006	2012
HIPOAME	HIPOTECARIA COMERCIAL AMERICA, S.A. DE C.V.	2002-2006 En diciembre de 2006, la Emisora modificó su denominación social de Hipotecaria Comercial América a ING Hipotecaria, S.A. de C.V., Sociedad Financiera de Objeto Limitado	No
METROFI	METROFINANCIERA, S.A. DE C.V.	2002-2009	No
MILANO	CONTROLADORA MILANO, S.A. DE C.V.	2002	No
MUNDOE	DESARROLLOS METROPOL, S.A. DE C.V.	2002-2003	No
SIMEC	GRUPO SIMEC, S.A.B. DE C.V.	2001-2006	2012

Para el caso de DUTY (LATINOAMERICANA DUTY FREE, S.A DE C.V) y BRET (GRUPO EMBOTELLADOR BRET, S.A. DE C.V.), estos dejaron de participar; grupo BRET desde 2003. Para la emisora CNCI (UNIVERSIDAD CNCI, S.A. DE C.V.) cambió de razón social, antes era DATAFLX (DATAFLUX S.A. DE C.V.-) hasta 2002 y a partir del 2003 CNCI; aún con estos cambios administrativos dejaron de participar en la BMV.

Regresamos a nuestra red principal del Consejo de Administración, aplicamos el algoritmo FR para que en el centro tenga el mayor número de grupos conectados, es decir tendrá en el centro aquellas empresas con mayor conexión, esto lo vemos en la figura 43. A diferencia de la subred principal del capítulo anterior, esta, tiene más conexiones en el centro y no se ven tantas conexiones alrededor de la subred principal.

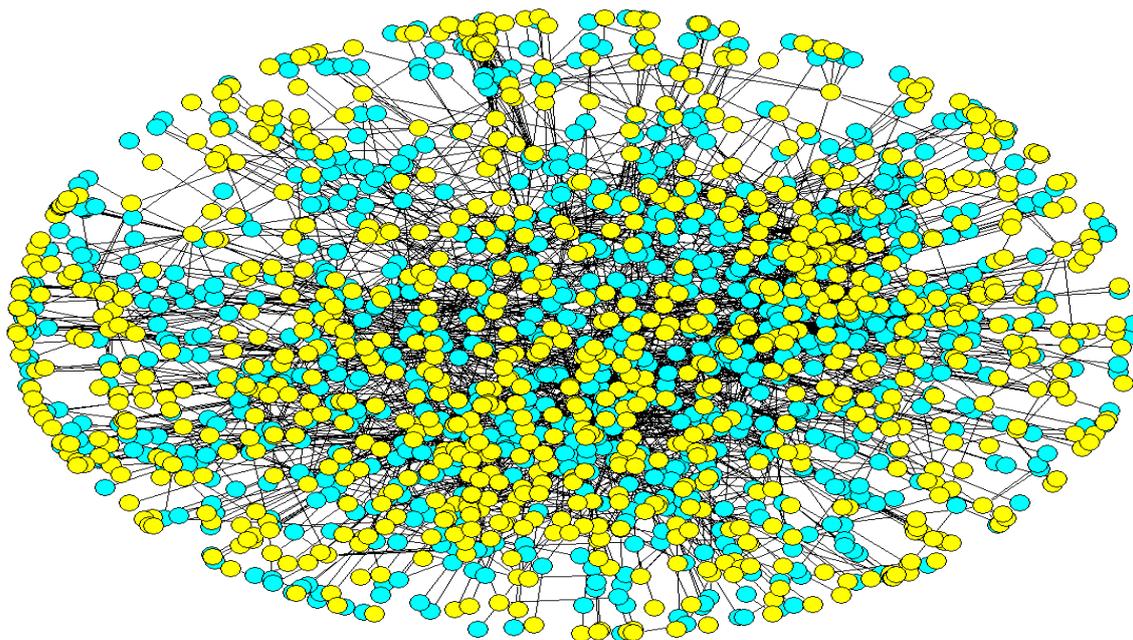


Figura 43. Subred principal del Consejo de Administración, aplicando el algoritmo FR.

La red que nos muestra Pajek con el algoritmo FR, es una red donde compacta los grupos según su grado de relación, al igual que en la red empresarial, es importante identificar en qué lugar se encuentra aquel subgrupo de empresas que tiene más lazos e identificar que miembros conforman su Consejo de Administración, esto lo encontraremos aplicando el algoritmo de Núcleo K

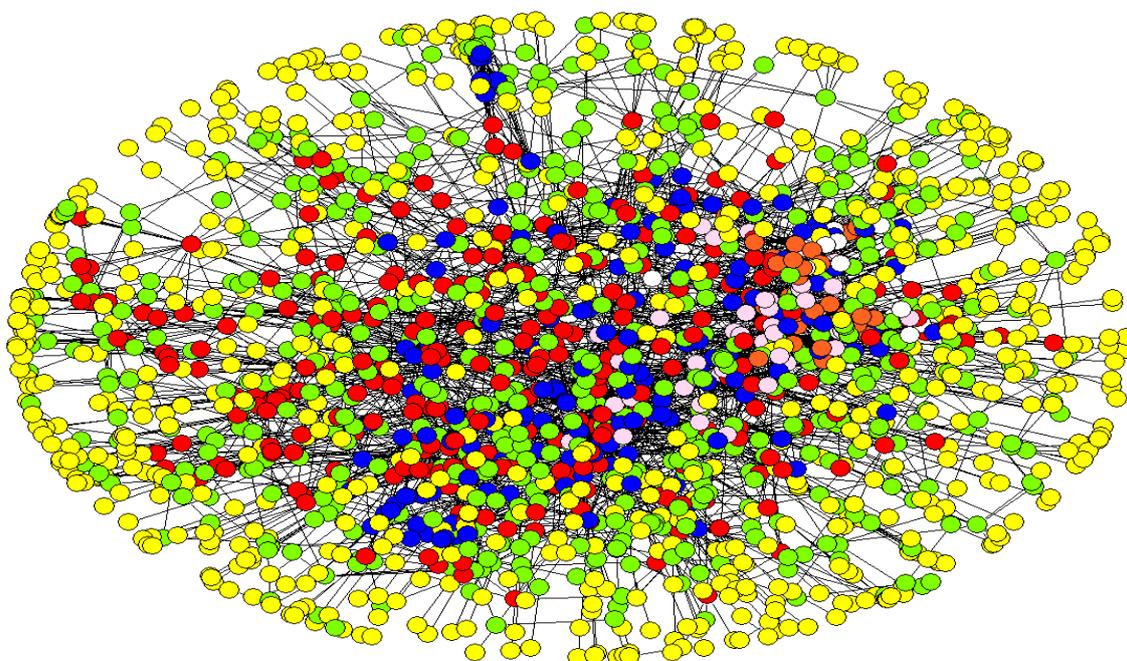


Figura 44. Subred Principal, aplicando el algoritmo Núcleo-K.

Recordemos que el algoritmo FR nos ayuda para que al momento de aplicar Núcleo K sea en la periferia donde encontraremos el subgrupo con menor conexión. El grado máximo de la red muestra un grado de conexión igual a 7, en el anexo 9 se puede consultar la posición en la que se encuentra cada grado en la subred del Consejo de Administración.

Trabajamos con el subgrupo que obtuvimos al aplicar el algoritmo Núcleo K y aplicando nuevamente Kamada – Kawai, volvemos a tener dos grupos empresariales, que son casi los mismos empresarios que aparecen en nuestro análisis anterior:

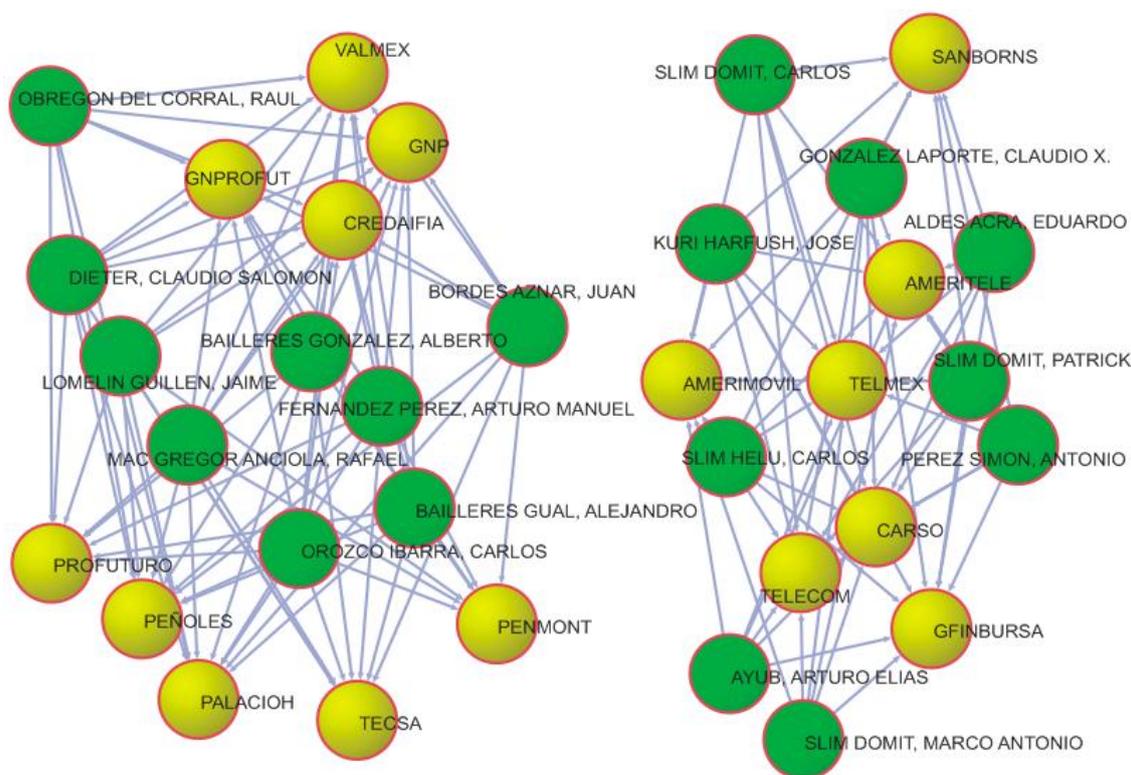


Figura 45. Subred de grado k=7.

El grupo Bailleres mantiene sus intereses por separado, independiente del ramo de sus empresas, desde Peñoles como empresa minera, Palacio de Hierro como cadena de tiendas departamentales, hasta el ramo asegurador con GNP, a diferencia del grupo Slim, que tiende a distribuir sus intereses con particiones con el fin de ofrecer opciones atractivas para los inversionistas con carteras en forma sectorial (Salas 2012) [32].

En la figura 45 vemos menos participación por parte de la red Bailleres, esto se puede deber a que solo se trata de los miembros del consejo de administración, sin embargo en la familia Slim, siguen estos siendo los mismos.

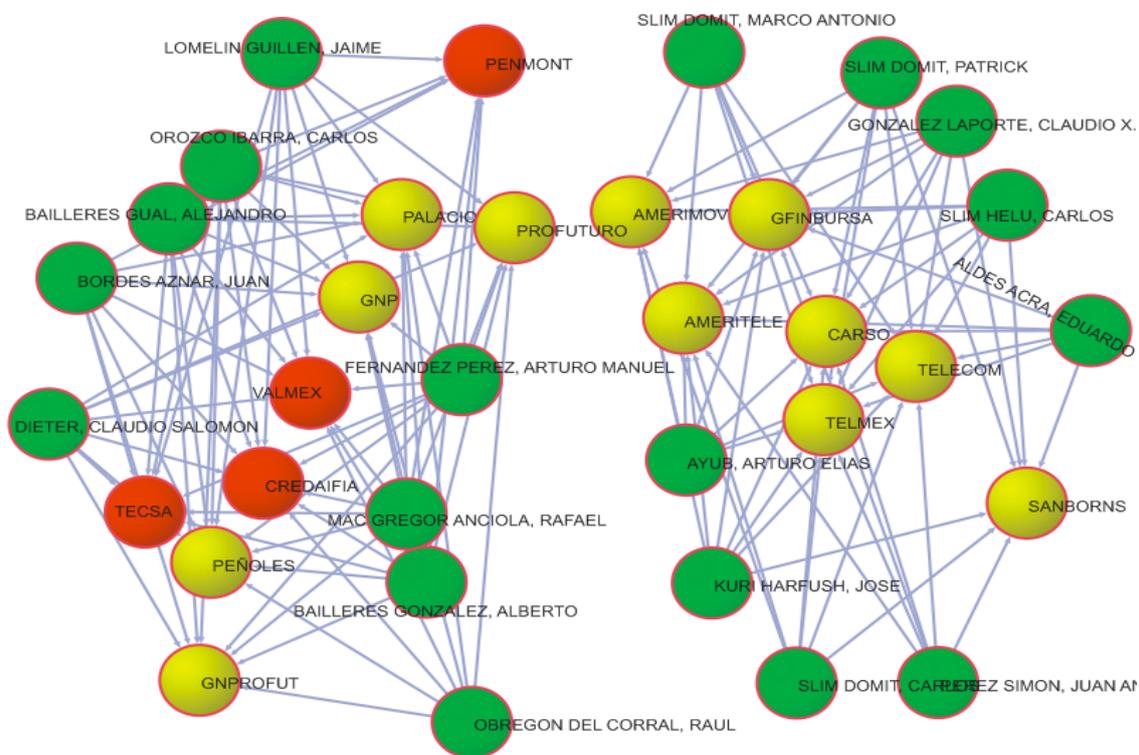


Figura 46. Redes de grado $k=7$ que cotizan en la BMV.

Como vemos en la figura 46 ambas redes tienen empresas que cotizan en la BMV (estas representadas de color amarillo), nuevamente en la red Slim todas las empresas cotizan en la BMV, de hecho siguen siendo las mismas empresas. Con respecto a la red empresarial del grupo Bailleres, ésta tiene ligeros cambios como la ausencia del Lic. Bailleres Gual Raúl, hijo de Bailleres González Alberto y hermano de Bailleres Gual Alejandro.

Tomamos estas dos redes de mayor conectividad, y estudiaremos cada una mediante el algoritmo de FR. Primero la red Slim, la cual sigue teniendo entre las cuatro empresas (Carso, Telmex, Telecom y Amerítele), una equivalencia estructural, en cambio en el caso del grupo de la familia Bailleres, además de tener una equivalencia estructural entre las empresas, también la tiene con los empresarios.

En el caso de los empresarios, se encuentran con una equivalencia estructural de dos grupos como lo vemos en la figura 47: Alberto Bailleres González y Alejandro Bailleres Gual, y el otro grupo por Carlos Orozco Ibarra y Arturo Manuel Fernández Pérez.

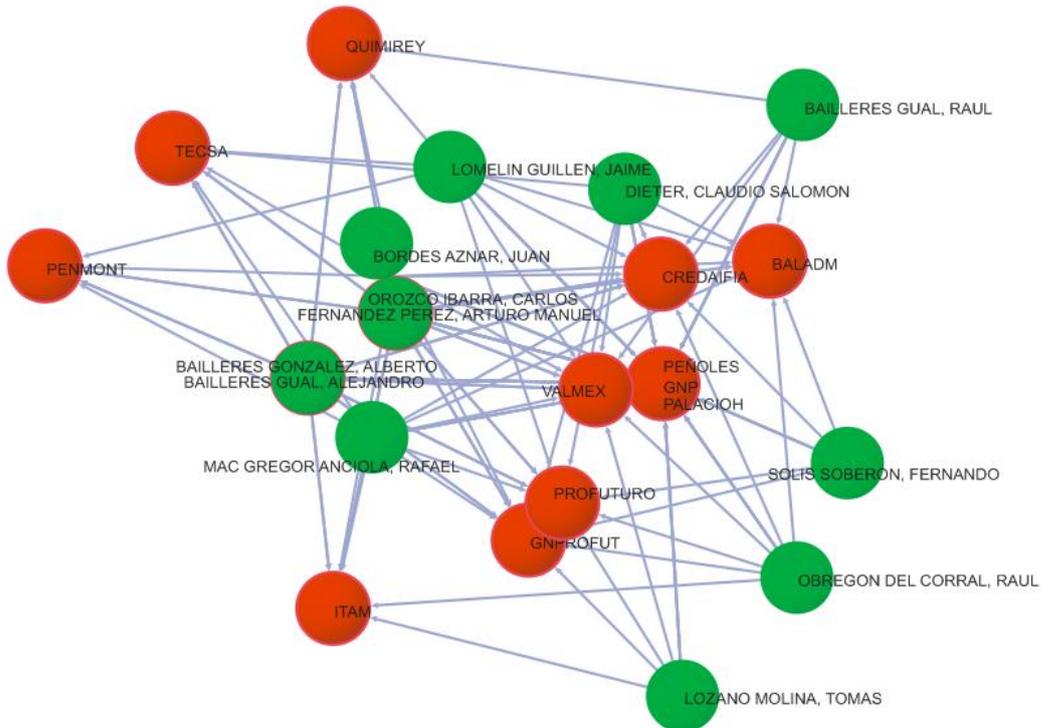


Figura 47. Equivalencia Estructural en el grupo Bailleres.

Vemos según su participación en las empresas de los cuatro empresarios, que poseen la misma equivalencia estructural:

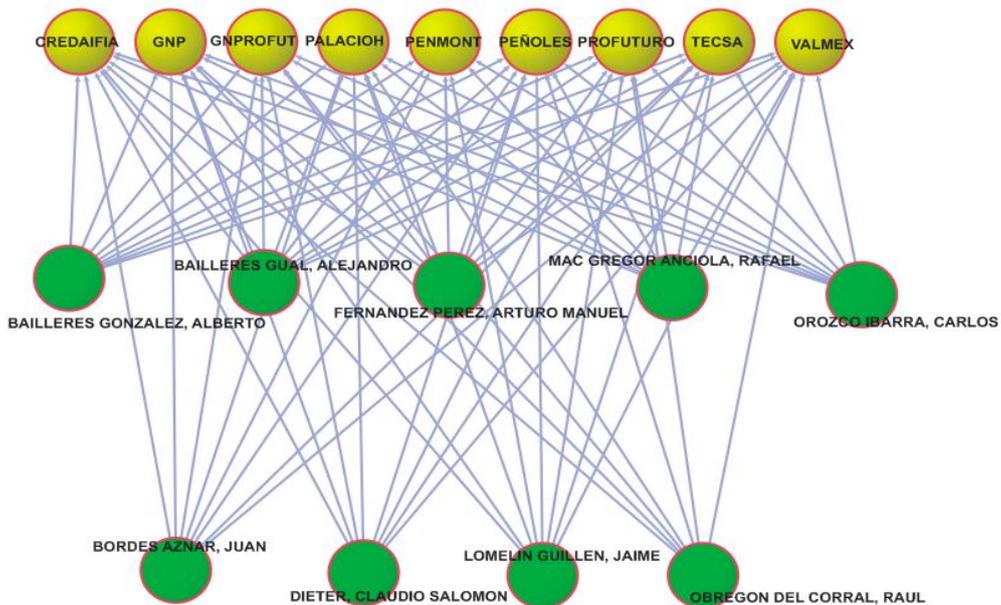


Figura 48. Participación del grupo Bailleres en las empresas.

Como vemos en la tabla 14 en el caso de Alberto Bailleres González y Alejandro Bailleres Gual se da por el parentesco consanguíneo ya que Alberto es padre de Alejandro, esta equivalencia se puede interpretar como y aún con seis hermanos más, Alejandro es el candidato, por muchas opiniones, a ser heredero a la presidencia de las empresas que preside su padre.

Tabla 14. Cargos de Alberto Bailleres González.

Actor	Empresa	Cargo
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	GNP	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;GRUPO NACIONAL PROVINCIAL
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	GNP	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MEDICA INTEGRAL GNP
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	GNP	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;PORVENIR GNP
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	GNPROFUT	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;PROFUTURO GNP (AFORE)
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	GNPROFUT	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;PROFUTURO GNP PENSIONES
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	PALACIOH	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;GRUPO PALACIO DE HIERRO
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	PEÑOLES	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;INDUSTRIAS PEÑOLES S.A DE C.V.
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	PEÑOLES	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MET-MEX PEÑOLES
BAILLERES GONZALEZ, ALBERTO	PROFUTURO	PRESIDENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;GRUPO PROFUTURO

Alberto Bailleres González es presidente de Grupo Bal, así como de la empresa Peñoles, la cual se consolidó como la mayor productora de plata del mundo, también de Palacio de Hierro, líder en el segmento medio alto de ventas minoristas; Grupo Nacional Provincial (GNP), que acerca soluciones de seguridad patrimonial y salud a la medida del cliente, universidad privada de gran prestigio académico, el ITAM. Se añaden Valmex, Pro Futuro, Porvenir y otras, además de diversos negocios agropecuarios.

A partir de 1987, es cuando se incorpora al medio empresarial Alejandro Bailleres Gual, donde ingresa como miembro del Consejo de Administración de Industrial Peñoles SAB, siendo también parte fundamental en la

aseguradora GNP, donde además de ser miembro del consejo, es Director General desde 2006.

En cuanto a Carlos Orozco Ibarra y Arturo Manuel Fernández Pérez, son empresarios que también participan en el consejo de administración de todas las empresas que tienen mayor conexión, sin embargo, no tienen lazos consanguíneos con la familia Bailleres, y la diferencia de Rafael Mac Gregor Anciola con estos dos consejeros, es el cargo de Rafael en las empresas, ya que se encuentra como consejero suplente y es por ello que no tiene la misma equivalencia.

Entre las familias más adineradas de nuestro país se encuentra en primer lugar la familia Slim donde Carlos Slim Helú, siendo catalogado por parte de la revista Forbes en diferentes años como el hombre más rico del mundo, Alberto Bailleres González, dueño de una de las empresas mineras de plata más grande del mundo está posicionada como la tercer familia más rica de México.²³

Son los mismos apellidos, las mismas empresas o bien se suman unas más a los mismos personajes, a las mismas familias. El Consejo de Administración es el organismo más importante en cada emisora, el comportamiento de los actores en el contexto social se relaciona, no con las características de estos grupos o individuos, sino con la configuración concreta de las relaciones dentro de la red (Nutini 1984), es decir dentro del sector empresarial. En el libro de Salas y Luna (2012) distinguen entre diversas formas y mecanismos de control, a saber el poder legítimo que descansa sobre poderes tradicionales, carismáticos o legales, mientras el ilegítimo descansa sobre el control monopólico de los recursos por parte de algunos grupos. A su juicio, en la mayoría de los casos el poder se sostiene gracias a la combinación de estos dos poderes. En ambas redes finales encontramos a dos familias que se clasifican en estos dos poderes, al poder legítimo cae la red Bailleres quien en este caso la cabeza de la familia

²³ Según la revista Forbes del año 2011.

http://www.economia.com.mx/los_10_millonarios_de_mexico.htm (04/12/2012)

preside un organismo muy importante en nuestro país en todos sentidos, tanto económico, político, este es el Consejo Mexicano de Hombres de Negocios (CMHN), y por otra parte el poder ilegítimo a la red Slim, quien es encabezada por el hombre más rico del mundo, dueño de un monopolio en nuestro país.

Conclusiones

La red empresarial mexicana, así como, la red del consejo de administración no son redes centralizadas, es decir, no es un solo actor o empresa el centro de la red, esto lo observamos en los resultados que nos dan los algoritmos donde se identifican dos redes: la red Slim y la red Bailleres. En particular toda acción colectiva que tengan estas dos redes afecta a la sociedad porque es en estas empresas donde se produce el consumismo más importante en todo el país, desde una llamada telefónica, hasta salir un día a comprar una chamarra en una tienda departamental, es decir, sería muy interesante encontrar la razón de porqué en diez años estas dos familias continúan siendo importantes o bien las ventajas que el país ha tenido con estos grupos.

La importancia de poder analizar y visualizar las relaciones que existen entre las personas, ha dado origen a lo que hoy en día llamamos Análisis de Redes Sociales. Las técnicas del Análisis de Redes Sociales nos permiten analizar estructuras de sistemas sociales, en este caso, el tema empresarial en México no es nuevo en cuanto a su estudio, sin embargo en el último capítulo de este trabajo se mostró una razón del porqué estas empresas son tan importantes. Los algoritmos que se utilizaron midieron al grupo con mayor conectividad, quiere decir que existe ventaja entre una empresa y otra, al estar relacionadas por medio de sus ejecutivos o miembros del consejo para poder beneficiarse con estos lazos.

Pajek es un software en el que además de tener aplicaciones y técnicas del análisis de redes a partir de modelos matemáticos, es eficiente al utilizarlo con bases muy grandes. En este caso, nosotros trabajamos con más de 9,000 registros y el algoritmo que más tarda en realizar es Fruchterman & Reingold (FR) debido a que a diferencia de Kamada Kawai (KK), en el que sólo un nodo es reposicionado por iteración, el algoritmo FR realiza el proceso en todos los nodos por iteración, con la finalidad de mostrar una red más reducida y la equivalencia estructural que no proporciona KK.

El tiempo que tardó Pajek para ejecutar el algoritmo KK en la red empresarial mexicana fue de una hora, mientras que para la red de miembros del consejo de administración fue de cuarenta minutos, una vez obtenida ambas redes se trabajaron por separado, utilizando los demás algoritmos. En cuanto a FR, el tiempo promedio para la subred principal de la red empresarial fue de casi dos horas y la del consejo de administración, en poco menos de una hora, mostrando la red que se aprecia en el capítulo final. En cuanto el Algoritmo de Núcleo K, en menos de un minuto se obtiene la red.

El Análisis de Redes Sociales permite la representación formalizada de las relaciones empresa-empresario y a partir de algoritmos relativamente estandarizados (Kamada-Kawai, Fruchterman & Reingold y Núcleo K), es posible representar gráficamente la red de actores, esto es, la estructura social subyacente. Por supuesto, también será posible medir y establecer índices algebraicos que representen sistemáticamente propiedades de la estructura, o las situaciones de determinados actores o grupos, los cuales serán representados, a partir de nodos y vínculos (puntos y líneas), y solo será necesario el definir de manera correcta ambos conjuntos.

Finalmente en este trabajo se estudió gráficamente las conexiones que hay en nuestro sistema empresarial mexicano, sin embargo, esto se puede aplicar a cualquier sociedad en la que sea relevante estudiar el grado de las conexiones que hay entre los actores; el análisis de estructuras políticas y el análisis de la comunicación entre científicos, son ejemplos de redes formadas por miles de nodos y son, el tipo de problemas que se pueden resolver mediante técnicas del análisis de redes, y así poder determinar las características de las redes, su funcionamiento e importancia.

Bibliografía

1. AIELLO, Andrés; SILVEIRA, Rodrigo Ignacio. *Trazado de grafos mediante métodos dirigidos por fuerzas: Revisión del estado del arte y presentación de algoritmos para grafos donde los vértices son regiones geográficas*, Tesis de Ciencias de la Computación, Universidad de Buenos Aires, 2004.
2. ALVAREZ-HAMELIN, Ignacio; DALL'ASTA, Luca; BARRAT, Alain; VESPIGNANI, Alessandro. *K-core decomposition: a tool for the visualization of large scale networks*. Universidad de Paris-Sud 91405 ORSY Cedex France, School Of Informatics; Indiana University, Bloomington, USA.
3. BASAVE KUNHARDT, Jorge; HERNÁNDEZ ROMO, Marcela. *Los estudios de empresarios y empresas*, México, 2007.
4. BATAGELJ, Vladimir; ZAVERSNIK, Matja, *An $O(m)$ Algorithm for Cores Decomposition of Networks*; Department of Mathematics, University of Ljubljana, Slovenia. 2002
5. CROVI DRUETTA, Delia María; LÓPEZ CRUZ, María de los Ángeles; López González, Roció. *Redes Sociales Análisis y aplicaciones*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.
6. ECO, Humberto. *Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*, Barcelona: Gedisa. 1991.
7. FREEMAN, Linton. *The development of social network analysis empirical* Press; Vancouver, BC Canada, 2005.
8. GIL MENDIETA, Jorge; SCHMIDT, Samuel. *Análisis de Redes Aplicaciones en Ciencias Sociales*, México: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2002.
9. GIL MENDIETA, Jorge; SCHMIDT, Samuel; RUIZ LEON, Alejandro Arnulfo. *Estudios sobre la Red Política de México*; México: Universidad Nacional Autónoma de México, IIMÁS, 2005.
10. GIUDICI ESPINOZA, Reinaldo; BRIS LLUCH, Ángeles, *Introducción a la teoría de Grafos*, Equinoccio: Universidad Simón Bolívar, Caracas Venezuela, 1997.
11. HAMDY A. Taha, *Investigación de Operaciones*, Pearson Educación, México 2004.
12. HANNEMAN, Robert; *Introduction to Social Network Methods*, Department of Sociology University of California Riverside, 2001. pp 85. "K-Cores"
13. HARARY, Frank. *Graph Theory*, Addison-Wesley Publishing Company, 1969. Capítulo 1 y 2
14. HASSAN-MONTERO, Yusef. *Visualización de Información Persona-Ordenador: Propuesta Algorítmica para la Ordenación Espacial de Grafos*, Tesis de Doctor en Documentación, Universidad de Granada, 2010.
15. HERNANDEZ ROMO, Marcela capítulo VII "Balance de los estudios de cultura empresarial en México" del libro "Los estudios de empresarios y empresas", Universidad Autónoma Metropolitana, 2007.
16. HERNANDEZ ROMO, Marcela *Subjetividad y cultura en la toma de decisiones empresariales*. México: UAA-P y V, 2003.
17. HERNANDEZ ROMO, Marcela. Capítulo 3 "Historia de las empresas e historia económica en México: Avances y perspectivas", en el tema de Grandes empresas mexicanas del siglo XX: Las casi olvidadas empresas estatales pp.87, 2012.
18. HERNANDEZ ROMO, Marcela. *La cultura empresarial en México*, México, M. A Porrúa -UAA, 2004.

19. K. CARROLL, William; KLASSEN, Jerome, *Hollowing out Corporate Canada? Changes in the Corporate Networks Since the 1990`s*; Canada Journal of Sociology, 2010.
20. KLASSEN, Jerome; K. CARROLL, William. *Transnational Class Formation? Globalization and the Canadian Corporate Network*; American Sociological Association, Volumen XVII, Number 2, pp 379-402.
21. LÓPEZ DÍAZ, Pedro; *Diccionario de la Clase Empresarial Mexicana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía. 2009.
22. LUNA, Matilde; TIRADO, Ricardo, *El Consejo Coordinador Empresarial. Una Radiografía, México*, Proyecto Organizaciones Empresariales en México, Cuaderno 1, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 1992.
23. MERCADO H, Salvador, *Sistema Financiero Mexicano* Grupo Vanchri, 2009.
24. OBREGON QUINTANA, Bibiana; Tesis para el grado de Maestría "Teoría de Redes", UNAM 2005.
25. PECAR (Peña Complutense para el Análisis de Redes); *Pajek* [publicación en línea]. Disponible en Internet < <http://www.ucm.es/info/pecar/index.htm> >. [Fecha de acceso: 02 de agosto de 2012].
26. PIZARRO, Narciso. *Un enfoque sobre la equivalencia estructural: lugares y redes de lugares como herramientas para la teoría sociológica*; Universidad Complutense de Madrid, 2004.
27. PUGA, Cristina, *Cuadernos del Proyecto Organizaciones Empresariales en México*, México: Universidad Nacional Autónoma de México Cuaderno 3, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 1992.
28. RUIZ LEÓN, Alejandro Arnulfo. *Análisis Exploratorio de la estructura de colaboración científica de la UNAM*, Tesis para obtener grado de licenciatura en la carrera de Actuaría, UNAM, México D.F., 2006.
29. SALAS PORRAS, Alejandra; *Fuerzas Centrípetas y centrífugas en la red corporativa mexicana (1981-2001)*, Universidad Nacional Autónoma de México – Instituto de Investigaciones Sociales. Revista Mexicana de Sociología 68, núm. 2 (abril-junio) pp.331-375. México 2006.
30. SALAS-PORRAS, Alejandra. *The transnational class in Mexico: new and old mechanisms structuring corporate networks (1981-2010)*. En *Financial élites and transnational business: who rules the world?* Georgina Murray, John Scott (editores). Northampton, MA: Edward Elgar Pub., 2012. pp 146-176.
31. SALAS-PORRAS, Alejandra; LUNA LEDESMA, Matilde. *¿Quién gobierna América del Norte? Élite, redes y Organizaciones*; Universidad Nacional Autónoma de México, 2012.
32. SANTOS CASTROVIEJO, Iago; *Élite del poder económico en México. Un estudio de redes de gobierno empresaria*; Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, Málaga. 2012
33. SCOTT, John. *Social Network Analysis a Handbook*, SAGE Publications; London, Second Edition Published, 2000.
34. WASSERMAN, Stanley; FAUST, Katherine. *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, New York, USA, 1994.

Anexo 1: Empresas que cotizan actualmente en la Bolsa Mexicana de Valores.

Lista actual de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). Se detalla en cada columna: La clave emisora y Razón Social.

No.	Clave de la emisora	Razón social
1	AC	ARCA CONTINENTAL, S.A.B. DE C.V.
2	ACELSA	ACCEL, S.A.B. DE C.V.
3	ACTINVR	CORPORACION ACTINVER, S.A.B. DE C.V.
4	AEROMEX	GRUPO AEROMÉXICO, S.A.B. DE C.V.
5	AGRIEXP	AGRO INDUSTRIAL EXPORTADORA, S.A. DE C.V.
6	AHMSA	ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
7	ALFA	ALFA, S.A.B. DE C.V.
8	ALPEK	ALPEK, S.A.B. DE C.V.
9	ALSEA	ALSEA, S.A.B. DE C.V.
10	AMX	AMERICA MOVIL, S.A.B. DE C.V.
11	ARA	CONSORCIO ARA, S.A.B. DE C.V.
12	ARISTOS	CONSORCIO ARISTOS, S.A. DE C.V.
13	ASUR	GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A.B. DE C.V.
14	AUTLAN	COMPAÑIA MINERA AUTLAN, S.A.B. DE C. V.
15	AXTEL	AXTEL, S.A.B. DE C.V.
16	AZTECA	TV AZTECA, S.A.B. DE C.V.
17	BACHOCO	INDUSTRIAS BACHOCO, S.A.B. DE C.V.
18	BAFAR	GRUPO BAFAR, S.A.B. DE C.V.
19	BBVA	BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA, S.A.
20	BEVIDES	FARMACIAS BENAVIDES, S.A.B. DE C.V.
21	BIMBO	GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V.
22	BOLSA	BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A.B. DE C.V.
23	C	CITIGROUP INC.
24	CABLE	EMPRESAS CABLEVISION, S.A. DE C.V.
25	CEMEX	CEMEX, S.A.B. DE C.V.
26	CERAMIC	INTERNACIONAL DE CERAMICA, S.A.B. DE C.V.
27	CHDRAUI	GRUPO COMERCIAL CHEDRAUI, S.A.B. DE C.V.
28	CIDMEGA	GRUPE, S.A.B. DE C.V.
29	CIE	CORPORACION INTERAMERICANA DE ENTRETENIMIENTO, S.A.B. DE C.V.
30	CMOCTEZ	CORPORACION MOCTEZUMA, S.A.B. DE C.V.
31	CMR	CMR, S.A.B. DE C.V.
32	COLLADO	G COLLADO, S.A.B. DE C.V.
33	COMERCI	CONTROLADORA COMERCIAL MEXICANA, S.A.B. DE C.V.
34	COMPARC	COMPARTAMOS, S.A.B. DE C.V.
35	CONVER	CONVERTIDORA INDUSTRIAL, S.A.B. DE C.V.
36	CREAL	CREDITO REAL, S.A.B. DE C.V., SOFOM, E.N.R.
37	CYDSASA	CYDSA, S.A.B. DE C.V.
38	DINE	DINE, S.A.B. DE C.V.
39	EDOARDO	EDOARDOS MARTIN, S.A.B. DE C.V.
40	ELEKTRA	GRUPO ELEKTRA, S.A.B. DE C.V.
41	FEMSA	FOMENTO ECONÓMICO MEXICANO, S.A.B. DE C.V.
42	FIHO	DEUTSCHE BANK MÉXICO, S.A. INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, DIVISIÓN FIDUCIARIA
43	FINAMEX	CASA DE BOLSA FINAMEX, S.A.B. DE C.V.
44	FINDEP	FINANCIERA INDEPENDENCIA, S.A.B. DE C.V. SOFOM, E.N.R.
45	FRAGUA	CORPORATIVO FRAGUA, S.A.B. DE C.V.
46	FRES	FRESNILLO PLC
47	FUNO	DEUTSCHE BANK MEXICO, S.A., INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE

48	GAM	GRUPO AZUCARERO MÉXICO, S.A.B. DE C.V.
49	GAP	GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, S.A.B. DE C.V.
50	GBM	CORPORATIVO GBM, S.A.B. DE C. V.
51	GCARSO	GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V.
52	GCC	GRUPO CEMENTOS DE CHIHUAHUA, S.A.B. DE C.V.
53	GENSEG	GENERAL DE SEGUROS, S.A.B.
54	GEO	CORPORACION GEO, S.A.B. DE C.V.
55	GEUPEC	GRUPO EMBOTELLADORAS UNIDAS, S.A.B. DE CV
56	GFAMSA	GRUPO FAMSA, S.A.B. DE C.V.
57	GFINBUR	GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V.
58	GFINTER	GRUPO FINANCIERO INTERACCIONES, S.A. DE C.V.
59	GFMULTI	GRUPO FINANCIERO MULTIVA S.A.B.
60	GFNORTE	GRUPO FINANCIERO BANORTE, S.A.B DE C.V.
61	GFREGIO	BANREGIO GRUPO FINANCIERO, S.A.B. DE C.V.
62	GIGANTE	GRUPO GIGANTE, S.A.B. DE C.V.
63	GISSA	GRUPO INDUSTRIAL SALTILLO, S.A.B. DE C.V.
64	GMACMA	GRUPO MAC MA, S.A.B. DE C.V.
65	GMARTI	GRUPO MARTI, S.A.B. DE C.V.
66	GMD	GRUPO MEXICANO DE DESARROLLO, S.A.B.
67	GMDR	GMD RESORTS, S.A.B.
68	GMEXICO	GRUPO MEXICO, S.A.B. DE C.V.
69	GMODELO	GRUPO MODELO, S.A.B. DE C.V.
70	GNP	GRUPO NACIONAL PROVINCIAL, S.A.B.
71	GOMO	GRUPO COMERCIAL GOMO, S.A. DE C.V.
72	GPH	GRUPO PALACIO DE HIERRO, S.A.B. DE C.V.
73	GPROFUT	GRUPO PROFUTURO, S.A.B. DE C.V.
74	GRUMA	GRUMA, S.A.B. DE C.V.
75	HERDEZ	GRUPO HERDEZ, S.A.B. DE C.V.
76	HILASAL	HILASAL MEXICANA S.A.B. DE C.V.
77	HOGAR	CONSORCIO HOGAR, S.A.B. DE C.V.
78	HOMEX	DESARROLLADORA HOMEX, S.A.B. DE C.V.
79	IASASA	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, S.A. DE C.V.
80	ICA	EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V.
81	ICH	INDUSTRIAS CH, S.A.B. DE C.V.
82	IDEAL	IMPULSORA DEL DESARROLLO Y EL EMPLEO EN AMERICA LATINA, S.A.B. DE C.V.
83	INCARSO	Inmuebles Carso, S.A.B. de C.V.
84	INVEX	INVEX CONTROLADORA, S.A.B. DE C.V.
85	KIMBER	KIMBERLY - CLARK DE MEXICO S.A.B. DE C.V.
86	KOF	COCA-COLA FEMSA, S.A.B. DE C.V.
87	KUO	GRUPO KUO, S.A.B. DE C.V.
88	LAB	GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V.
89	LAMOSA	GRUPO LAMOSA, S.A.B. DE C.V.
90	LASEG	LA LATINOAMERICANA SEGUROS, S.A.
91	LIVEPOL	EL PUERTO DE LIVERPOOL, S.A.B. DE C.V.
92	MASECA	GRUPO INDUSTRIAL MASECA, S.A.B. DE C.V.
93	MAXCOM	MAXCOM TELECOMUNICACIONES, S.A.B. DE C.V.
94	MEDICA	MEDICA SUR, S.A.B. DE C.V.
95	MEGA	MEGACABLE HOLDINGS, S.A.B. DE C.V.
96	MEXCHEM	MEXICHEM, S.A.B. DE C.V.
97	MFRISCO	MINERA FRISCO, S.A.B. DE C.V.
98	MINSA	GRUPO MINSA, S.A.B. DE C.V.
99	MONEX	HOLDING MONEX, S.A.P.I.B. DE C.V.
100	NUTRISA	GRUPO NUTRISA, S.A.B. DE C. V.
101	OHLMEX	OHL MEXICO, S.A.B. DE C.V.
102	OMA	GRUPO AEROPORTUARIO DEL CENTRO NORTE, S.A.B. DE C.V.
103	PAPPEL	BIO PAPPEL, S.A.B. DE C.V.
104	PASA	PROMOTORA AMBIENTAL, S.A.B. DE C.V.
105	PATRIA	REASEGURADORA PATRIA, S.A.
106	PE&OLES	INDUSTRIAS PEÑÓLES, S. A.B. DE C. V.
107	PINFRA	PROMOTORA Y OPERADORA DE INFRAESTRUCTURA, S.A.B. DE C.V.
108	POCHTEC	GRUPO POCHTECA, S.A.B. DE C.V.
109	POSADAS	GRUPO POSADAS, S.A.B. DE C.V.

110	PROCORP	PROCORP, S.A. DE C.V., SOCIEDAD DE INV. DE CAPITAL DE RIESGO
111	PV	PEÑA VERDE S.A.B.
112	Q	QUALITAS COMPAÑIA DE SEGUROS, S.A. DE C.V.
113	QBINDUS	Q.B. INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.
114	QC	QUÁLITAS CONTROLADORA, S.A.B. DE C.V.
115	QUMMA	GRUPO QUMMA, S.A. DE C.V.
116	RCENTRO	GRUPO RADIO CENTRO, S.A.B. DE C.V.
117	REALTUR	REAL TURISMO S.A. DE C.V.
118	SAB	GRUPO CASA SABA, S.A.B. DE C.V.
119	SAN	BANCO SANTANDER, S.A.
120	SANLUIS	SANLUIS CORPORACION, S.A.B. DE C. V.
121	SANMEX	GRUPO FINANCIERO SANTANDER MEXICO, S.A.B. DE C.V.
122	SARE	SARE HOLDING, S.A.B. DE C.V.
123	SAVIA	SAVIA, S.A. DE C.V.
124	SIMEC	GRUPO SIMEC, S.A.B. DE C.V.
125	SORIANA	ORGANIZACION SORIANA, S.A.B. DE C.V.
126	SPORT	GRUPO SPORTS WORLD, S.A.B. DE C.V.
127	TEAK	PROTEAK UNO, S.A.P.I.B. DE C.V.
128	TEKCHEM	TEKCHEM, S.A.B. DE C.V.
129	TELMEX	TELEFONOS DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.
130	TLEVISA	GRUPO TELEVISA, S.A.B.
131	TMM	GRUPO TMM, S.A.
132	TS	TENARIS S.A.
133	URBI	URBI DESARROLLOS URBANOS, S.A.B. DE C.V.
134	VALUEGF	VALUE GRUPO FINANCIERO, S.A.B. DE C.V.
135	VASCONI	GRUPO VASCONIA S.A.B.
136	VESTA	CORPORACIÓN INMOBILIARIA VESTA, S.A.B. DE C.V.
137	VITRO	VITRO, S.A.B. DE C.V.
138	WALMEX	WAL - MART DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.

Anexo 2: Empresas que participaron en la BMV durante el período 2001-2006.

La población se obtuvo de los informes anuales de las emisoras en el período de 2001-2006, en el que participaron más de 240 empresas y se revisaron más de mil informes para obtener la relación empresarios – empresas.

Cada renglón se interpreta como:

La empresa ALFA cuya razón social es ALFA, SAB. DE CV. Se mantuvo durante seis periodos cotizando en la BMV; es decir durante 2001-2006.

Clave Emisora	Participación en la BMV		
AATLAS	1 periodo	BIMBO	5 periodos
ACCELSA	6 periodos	BMORGAN	2 periodos
AGRIEXP	2 periodos	BMV	7 periodos
AHMSA	4 periodos	BRET	3 periodos
ALFA	6 periodos	BSM	3 periodos
ALMACO	4 periodos	C	1 periodo
ALSEA	6 periodos	CABLE	6 periodos
AMEX	4 periodos	CAMESA	3 periodos
AMEXICO	2 periodos	CAMINO	1 periodo
AMTEL	5 periodos	CAMPUS	2 periodos
AMX	6 periodos	CASITA	6 periodos
APASCO	1 periodo	CBARKA	2 periodos
ARA	6 periodos	CBIGF	1 periodo
ARAGIL	4 periodos	CBMÁS	2 periodos
ARCA	6 periodos	CEL	6 periodos
ARCOAM	1 periodo	CEMEX	6 periodos
ARISTOS	4 periodos	CENTMEX	4 periodos
ASECAM	5 periodos	CERAMIC	6 periodos
ASUR	6 periodos	CFUERTE	2 periodos
AUTLAN	6 periodos	CICSA	2 periodos
AXTEL	2 periodos	CIDMEGA	6 periodos
BACHOCO	3 periodos	CIE	6 periodos
BAFAR	6 periodos	CINMOBI	1 periodo
BANCOMER	5 periodos	CINTRA	4 periodos
BANORTE	5 periodos	CMOCTEZ	6 periodos
BAREGIO	1 periodo	CMR	6 periodos
BBVA	2 periodos	CNCI	4 periodos
BEVIDES	6 periodos	CODUSA	6 periodos
		COFAR	2 periodos

COLLADO	6 periodos	GFAMSA	4 periodos
COMERCI	6 periodos	GFBB	3 periodos
COMPART	5 periodos	GFBITAL	2 periodos
CONTAL	6 periodos	GFGBM	1 periodo
CONVER	6 periodos	GFINBUR	6 periodos
COPAMEX	6 periodos	GFINTER	5 periodos
CORMET	4 periodos	GFMULTI	5 periodos
COSTAMX	2 periodos	GFNORTE	6 periodos
CREAL	5 periodos	GFSCTIA	1 periodo
CREYCA	2 periodos	GIGANTE	6 periodos
CUERVO	1 periodo	GISSA	6 periodos
CYDSASA	5 periodos	GMAC	5 periodos
DATALFLX	2 periodos	GMACFIN	2 periodos
DCM	1 periodo	GMACMA	6 periodos
DERMET	6 periodos	GMARTI	4 periodos
DESAMET	4 periodos	GMD	6 periodos
DESC	5 periodos	GMEXICO	6 periodos
DIANA	5 periodos	GMODELO	6 periodos
DIXON	5 periodos	GMODERN	6 periodos
ECE	2 periodos	GNP	6 periodos
EDMEXCB	1 periodo	GNPPENS	4 periodos
EDOARDO	5 periodos	GOMO	6 periodos
EDOHGO	4 periodos	GPH	5 periodos
EDOMOR	3 periodos	GPQ	2 periodos
EDONL	4 periodos	GPROFIN	4 periodos
EDOSIN	4 periodos	GPROFUT	2 periodos
EKCO	5 periodos	GRUMA	6 periodos
ELEKTRA	6 periodos	GSANBOR	5 periodos
EMPAQ	4 periodos	GVIZ	2 periodos
ESCENA	4 periodos	HERDEZ	6 periodos
FACILSA	4 periodos	HICOAM	5 periodos
FCOAM	2 periodos	HILASAL	6 periodos
FEMSA	6 periodos	HIPNAL	4 periodos
FERROMX	4 periodos	HMEXICO	1 periodo
FINAMEX	1 periodo	HOGAR	6 periodos
FORD	5 periodos	HOMEX	3 periodos
FRAGUA	5 periodos	HSBC	2 periodos
GACCION	3 periodos	HYLSA	3 periodos
GAP	2 periodos	HYLSAMX	4 periodos
GCARSO	6 periodos	IASASA	5 periodos
GCC	6 periodos	ICA	5 periodos
GCORVI	6 periodos	ICH	6 periodos
GENSEG	6 periodos	IDEAL	2 periodos
GEO	6 periodos	IDSU	1 periodo
GEUPEC	6 periodos	IEM	2 periodos
GEUSA	2 periodos	IFHGO	1 periodo

IMSA	5 periodos	PROCORP	6 periodos
INGBANK	4 periodos	PYP	6 periodos
INTENAL	2 periodos	Q	3 periodos
INVEX	6 periodos	QBINDUS	4 periodos
IUSA	4 periodos	QUMMA	5 periodos
IXEGF	6 periodos	RACIR	3 periodos
JTIEMPO	3 periodos	RCENTRO	5 periodos
KIMBER	6 periodos	REGIOEM	2 periodos
KOF	6 periodos	RUBA	3 periodos
KUO	2 periodos	SAB	6 periodos
LAMOSA	6 periodos	SAN	1 periodo
LASEG	3 periodos	SANBORN	1 periodo
LIVEPOL	5 periodos	SANLUIS	6 periodos
MADISA	5 periodos	SANMEX	6 periodos
MAGS	6 periodos	SARE	4 periodos
MAIZORO	2 periodos	SARECB	1 periodo
MÁSECA	6 periodos	SAVIA	3 periodos
MEDICA	5 periodos	SCOTIAB	2 periodos
METROFI	3 periodos	SCTIA	1 periodo
MEXCHEM	4 periodos	SIGMA	4 periodos
MGUA	2 periodos	SIMEC	6 periodos
MILANO	1 periodo	SJAVIER	2 periodos
MINSA	6 periodos	SORIANA	6 periodos
MMTY	5 periodos	SYNKRO	4 periodos
MOVILA	4 periodos	TAMSA	2 periodos
MSPEDRO	4 periodos	TEKCHEM	6 periodos
MULVASA	5 periodos	TELECOM	6 periodos
MUNDOE	2 periodos	TELFIN	1 periodo
MZAPOPA	5 periodos	TELMEX	6 periodos
NADRO	3 periodos	TLEVISA	6 periodos
NAVIST	2 periodos	TMM	5 periodos
NEMAK	4 periodos	TS	4 periodos
NRF	2 periodos	TVAZTCA	5 periodos
NUTRISA	2 periodos	UNEFON	5 periodos
PANMEX	4 periodos	UNICON	2 periodos
PARIMO	2 periodos	UNIFIN	3 periodos
PARRAS	6 periodos	URBI	5 periodos
PASA	2 periodos	USCOM	5 periodos
PATRIA	6 periodos	VALLARRE	5 periodos
PEMEX	1 periodo	VALLE	6 periodos
PENOLES	5 periodos	VALUEGF	5 periodos
PEPSIGX	1 periodo	VITRO	6 periodos
PINFRA	2 periodos	VWMX	4 periodos
PLAVICO	1 periodo	WALMEX	6 periodos
PMXCB	1 periodo	XIGNUX	4 periodos
POSADAS	6 periodos		

Anexo 3: Grupo Milano

Lista de los empresarios, junto con su cargo en grupo Milano.

MILANO	
Cargo	Empresario
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	SCHIFTER, RICHARD P.
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	FRANKE, WILLIAM A.
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	OPALIN OBERFELD, NATAN
DIRECTOR GENERAL;MILANO	OPALIN OBERFELD, NATAN
DIRECTOR GENERAL SUPLENTE;MILANO	OBERFELD DANTUS, ISAAC
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	PAY, DHANANJAY
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	CASAS, MARIO MARTIN
MIEMBRO SUPLENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	VAROTTI, MARCUS
MIEMBRO SUPLENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	OBERFELD MARGEL, JACOBO
MIEMBRO SUPLENTE;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	BARKER, JAMES
DIRECTOR ADMINISTRATIVA;MILANO	RIVERA CORREA, LILIA
CONTRALOR;MILANO	MAZA LOPEZ, GILDARDO
DIRECTOR DE OPERACIONES;MILANO	HERNANDEZ RIVERA, JAIME
MIEMBRO PROPIETARIO;CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN;MILANO	HELLMUND LOPEZ, ADOLFO

Anexo 4: Algoritmo de Kamada - Kawai

La variable que mide la energía total del grafo en cada momento, se calcula con la siguiente función:

$$E = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{1}{2} k_{ij} \left(|p_i - p_j| - l_{ij} \right)^2$$

Donde n es el número de nodos; $|p_i - p_j|$ es la distancia geométrica entre el nodo i y el nodo j ; k_{ij} es la fuerza entre ambos nodos, la longitud (l_{ij}) se obtiene:

$$l_{ij} = L \times d_{ij}$$

Donde d_{ij} es la distancia entre dos nodos y L es la longitud deseable de dicho enlace y para calcular la fuerza se propone la siguiente función:

$$k_{ij} = K / d_{ij}^2$$

Donde K es una constante. El algoritmo de Kamada - Kawai distribuye uniformemente los nodos en el espacio, este algoritmo sólo es aplicable en redes conexas, ya que no es posible calcular el camino más corto ($|p_i - p_j|$) de redes no conexas.

Algoritmo

```

Calcular  $d_{ij}$  para  $1 \leq i \neq j \leq n$ ;
Calcular  $l_{ij}$  para  $1 \leq i \neq j \leq n$ ;
Calcular  $k_{ij}$  para  $1 \leq i \neq j \leq n$ ;
Configuración inicial (normalmente aleatoria) de las posiciones de
los nodos  $p_1, p_2, \dots, p_n$ ;
While ( $\max_i \Delta_i > \epsilon$ ) {
  Siendo  $p_m$  el nodo cuyo valor  $\Delta_m = \max_i \Delta_i$ ;
  While ( $\Delta_m > \epsilon$ ) {
    Calcular  $\partial x$  y  $\partial y$  mediante el método Newton-Raphson;
     $x_m = x_m + \partial x$ ;
     $y_m = y_m + \partial y$ ;
  }
}

```

Figura 49. Algoritmo Kamada-Kawai.

Anexo 5: Algoritmo Fruchterman & Reingold

Se va a definir con dos tipos de fuerzas el modelo del algoritmo Fruchterman y Reingold: atractivas y repulsivas. Se define para todo par de vértice u y v donde $u \neq v$

Fuerzas Atractivas	Fuerzas Repulsivas
$f_a(u, v) = \frac{d_{uv}^2}{K} \overrightarrow{p_v p_u}$	$f_r(u, v) = \frac{K^2}{d_{uv}} \overrightarrow{p_u p_v}$

K es una constante que representa la distancia entre el par de nodos y está definida como:

$$K = C \sqrt{\frac{a}{n}}$$

Donde C es una constante experimental, $n=|V|$ y a es el área disponible para dibujar la red. La fuerza $f(u)$ que experimenta un vértice u es

$$f(u) = \sum_{(u,v) \in E} f_a(u, v) + \sum_{v \in V, u \neq v} f_r(u, v)$$

Algoritmo FR

1. Asignar temperatura inicial $t=t_0$
2. Asignar una posición al azar a cada vértice de G
3. Repetir M veces:
 - 3.1. Para cada $v \in V$
 - 3.1.1 Calcular $f(v)$
 - 3.2. Para cada $v \in V$
 - 3.2.1 $p_v = p_v + \frac{f(v)}{\|f(v)\|} \min(\|f(v)\|, t)$
 - 3.2.2 Controlar que p_v no quede fuera del área de dibujo
 - 3.3 $t = cool(t)$

Figura 50. Algoritmo Fruchterman & Reingold (Yusef, 2010).

Anexo 6: Algoritmo Núcleo K

El Algoritmo de Núcleo K se utiliza para determinar la jerarquía de grados y se basa en la siguiente propiedad:

Algoritmo²⁴

```
1.1 Compute the degrees of vertices;
    1.2 order the set of vertices V
        In increasing order of their degrees;
2 for each v ∈ V in the order do begin
    2.1 core[v]:= degree[v];
    2.2 For each u ∈ Neighbors (v) do
        2.2.1 If degree[u] > degree[v] then begin
            2.2.1.1 Degree[u]:= degree[u] - 1;
            2.2.1.2 Reorder V accordingly
        End;
End;
```

Figura 51. Algoritmo Núcleo K.

A partir del punto 2.2, el algoritmo inicia la operación recursiva con el fin de eliminar aquellos nodos que no tengan el grado de conectividad mayor o igual (k). El tiempo de ejecución del algoritmo crece solo linealmente con el tamaño de la red. Se dice que el algoritmo se ejecuta en tiempo $O(\max(m, n))$. Para las redes conectadas con $m \geq n-1$ siendo $O(\max(m, n)) = O(m)$ (BATAGELJ, 2002) [4].

²⁴ An $O(m)$ Algorithm for Cores Decomposition of Networks, Vladimir Batagelj, Matjaž Zaveršnik
Department of Mathematics, University of Ljubljana, Slovenia, 2002. pp 2 – 3.

Anexo 7: Algunas aplicaciones de Pajek.

Para poder aplicar alguno de los algoritmos necesitamos en ocasiones realizar una partición, realizar la separación por componentes, etiquetar, etc. a continuación se mostrará la forma en la que se debe realizar desde Pajek.

Visualización de la red

El menú inicial de Pajek nos da opción a Dibujar nuestra red junto con nuestras particiones que realizamos en este caso identificaremos empresarios y empresas. Trazaremos la red con la opción de Network + First Partition.

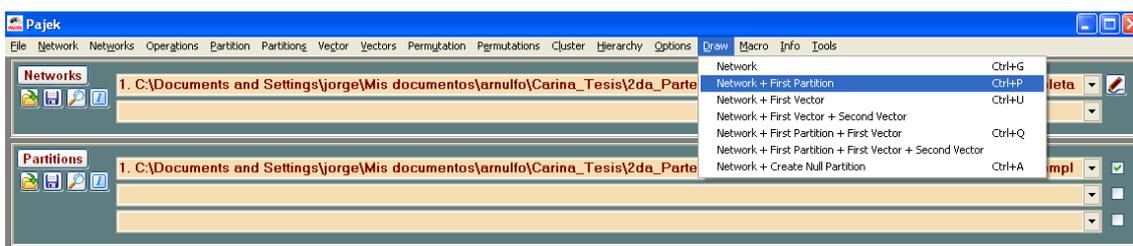


Figura 52. Opción de Network + First Partition.

Separación por Componentes

Lo que vamos a pedir al programa es que ejecute una partición indicaremos los componentes en los que está dividida la red.

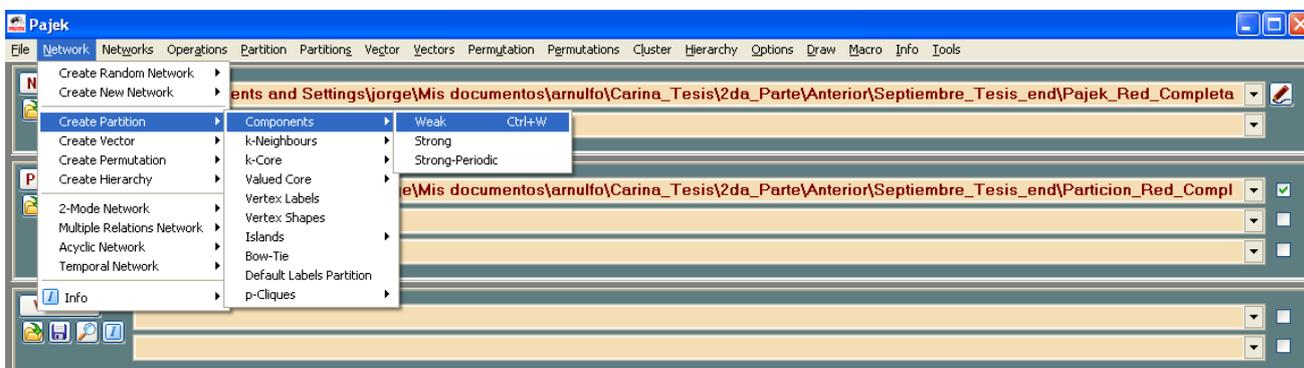


Figura 53. Comandos en Pajek.

Pajek siempre nos indicara los resultados con la información que está trabajando, La partición que mostrara es aquella con componentes débiles mayores e igual a uno de los vértices de ambas redes.

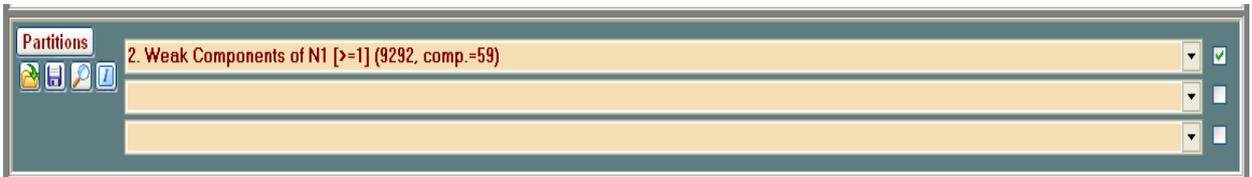


Figura 54. Reporte de Pajek.

En Pajek podemos extraer los grupos con los que trabajaremos.

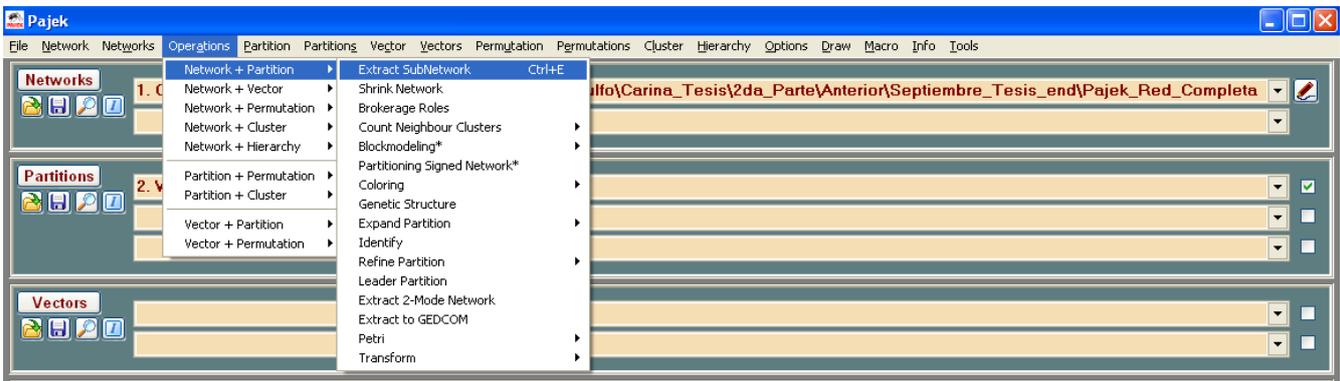


Figura 55. Comando para extraer subredes.

El comando "*" indica que desde el número inicial que en este caso es 2 al último que exista.

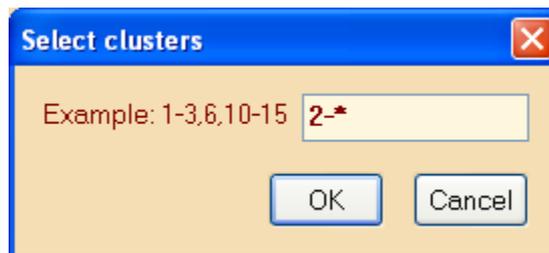


Figura 56. Selección de Subredes.

Pajek diferencia el grado de conexión de cada uno con diferentes colores, en la figura centraliza aquellos que tienen más conexiones.

Para aplicar el algoritmo Núcleo K, lo hacemos desde el menú inicial, indicaremos la opción All

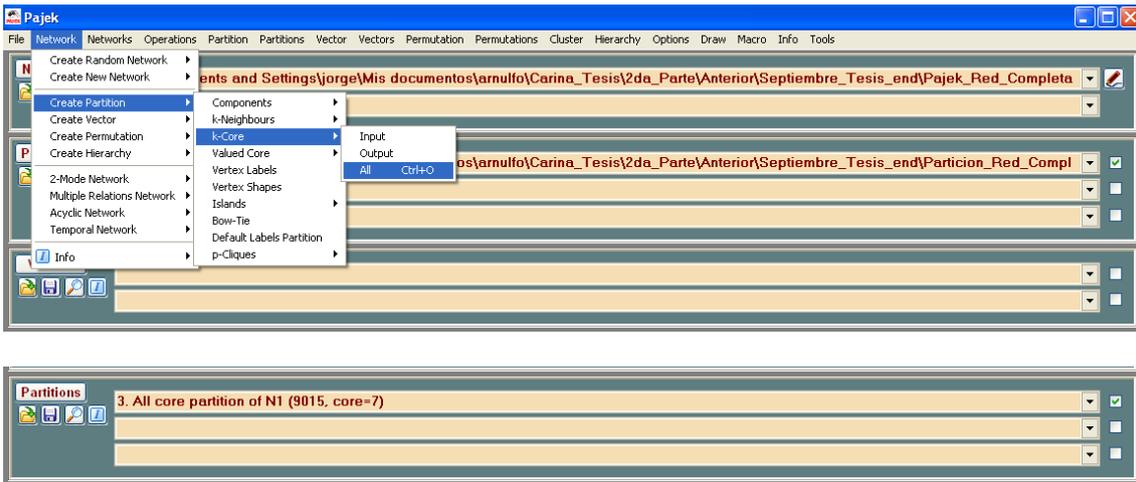


Figura 57. Algoritmo Núcleo K.

De igual forma podemos visualizar la información por actor/empresa

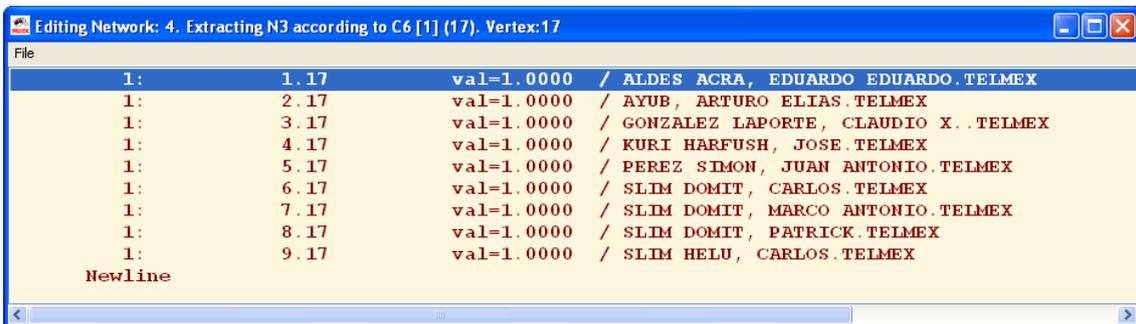
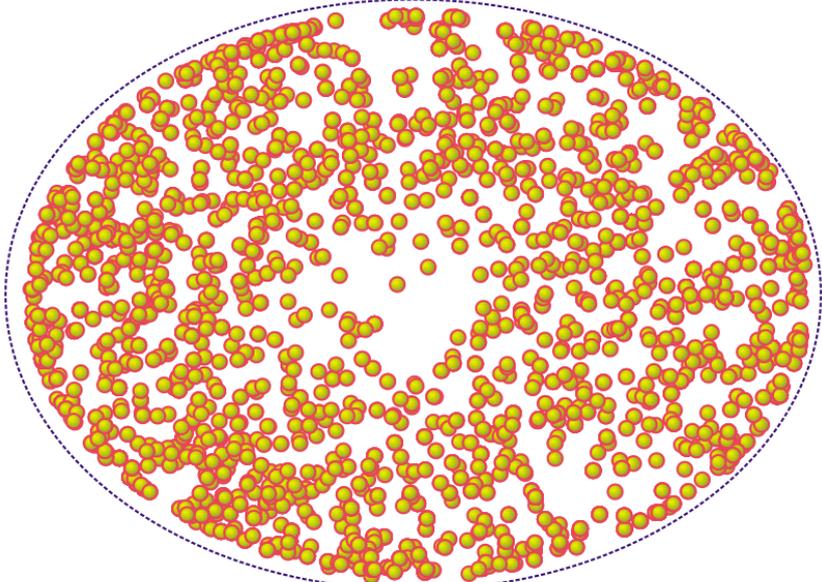
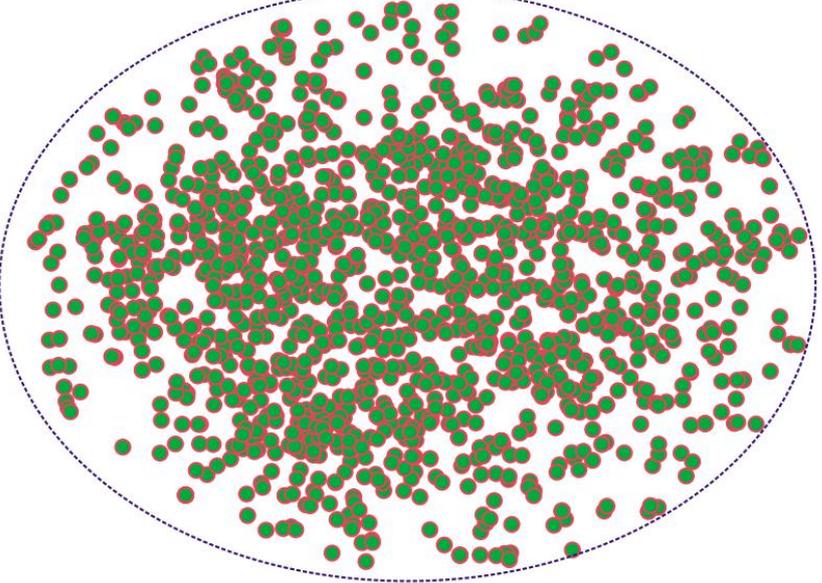
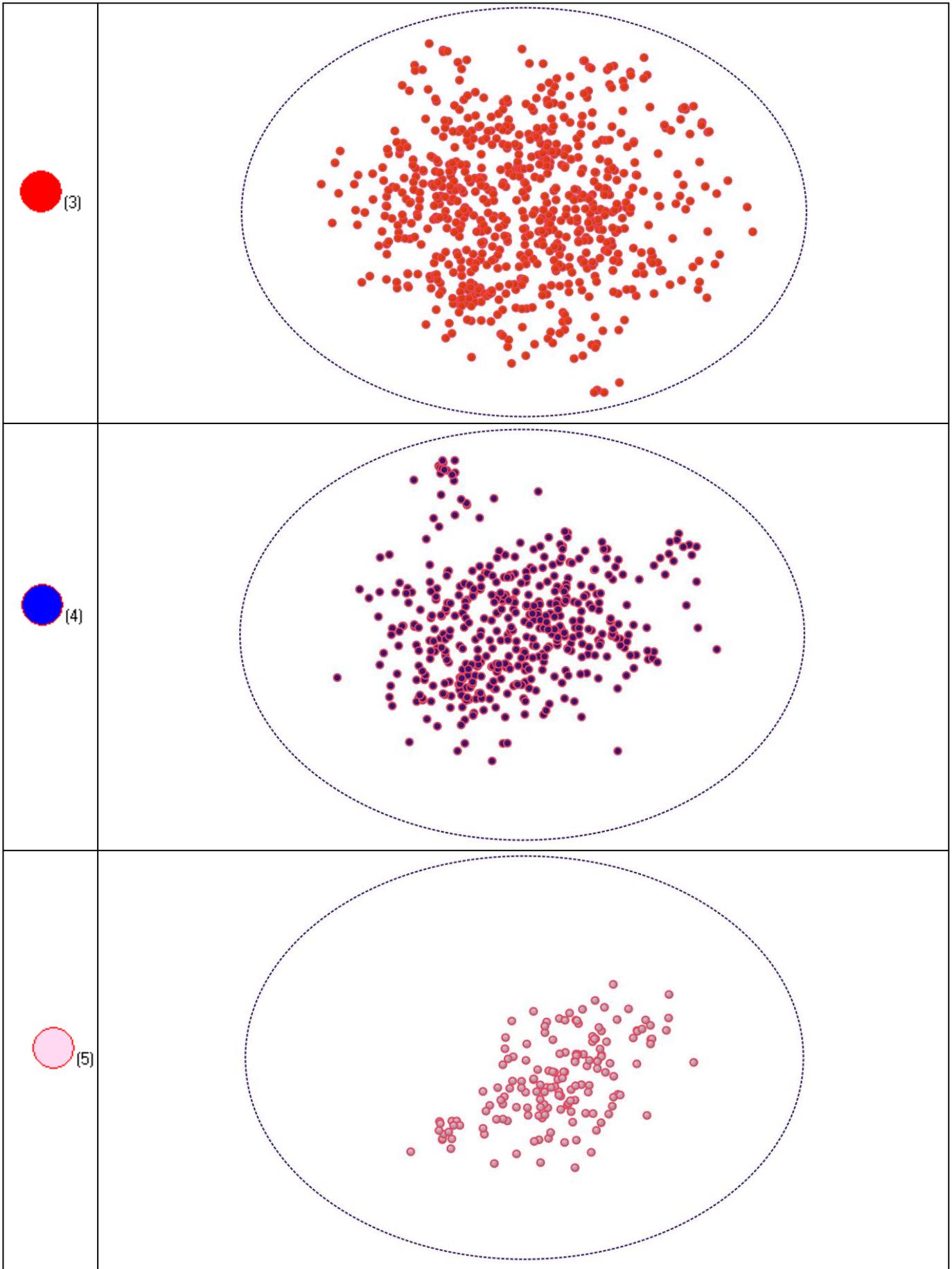


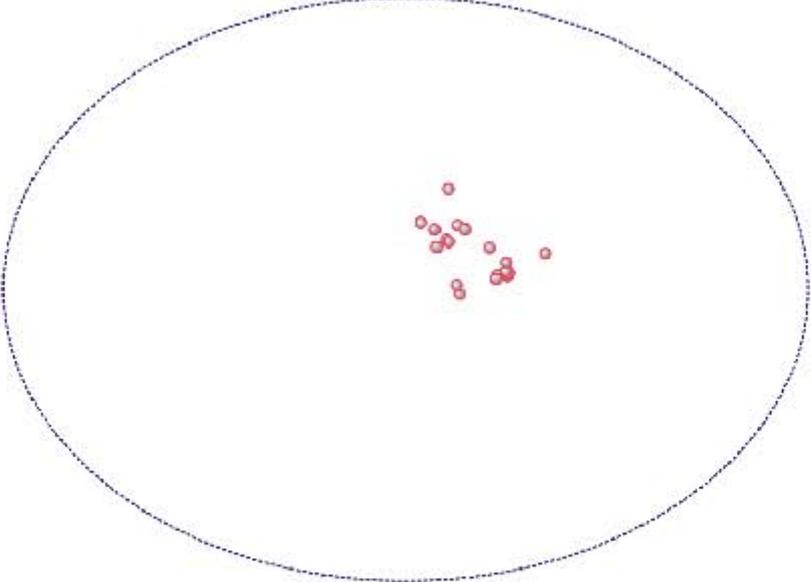
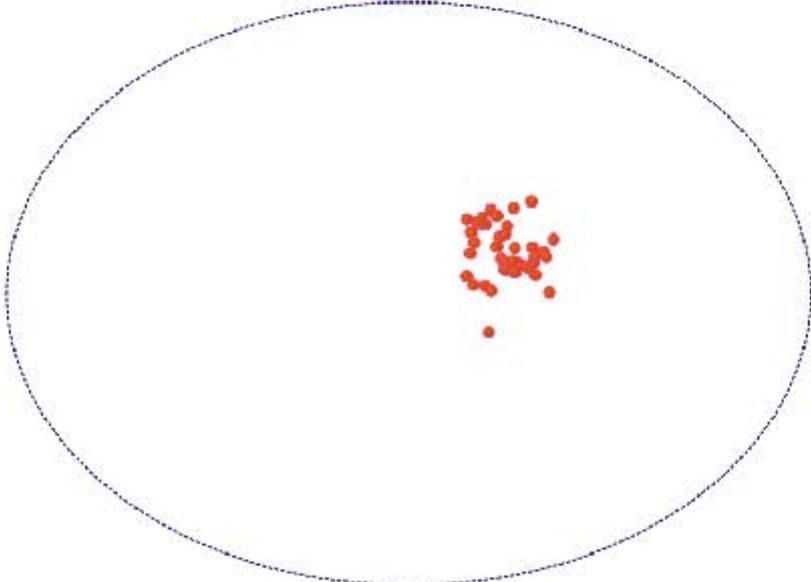
Figura 58. Empresa Telmex.

Anexo 8: Grados de la Red Empresarial Mexicana.

En los siguientes cuadros se muestran los grados de la red empresarial mexicana, se distingue el grado (color) y en qué posición se encuentra dentro de la red, esto de la red empresarial mexicana.

Grado	Posición en la Red
 (1)	 A network visualization showing a large number of yellow nodes (degree 1) distributed across the network. The nodes are concentrated in a central area and form a dense, interconnected structure. The entire network is enclosed in a dashed oval.
 (2)	 A network visualization showing a large number of green nodes (degree 2) distributed across the network. The nodes are concentrated in a central area and form a dense, interconnected structure. The entire network is enclosed in a dashed oval.



Anexo 9: Grados de la Red del Consejo de Administración.

En los siguientes cuadros se muestran los grados de la red empresarial mexicana, se distingue el grado (color) y en qué posición se encuentra dentro de la red. De la red del consejo de administración de las empresas.

Grado Nodal	Posición en la Red
	