

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE SISTEMAS

**MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN, MENCIÓN INTELIGENCIA
DE NEGOCIOS Y ANALÍTICA DE DATOS MASIVOS**

**ANÁLISIS DE COLABORACIÓN Y COAUTORÍA ENTRE MIEMBROS DEL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN
DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL MEDIANTE TÉCNICAS DE
ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS Y ANALÍTICA DE DATOS MASIVOS**

WENDY ADRIANA ROSERO DÁVILA

wendy.rosero@epn.edu.ec

Director: Edison Fernando Loza Aguirre, PhD.

edison.loza@epn.edu.ec

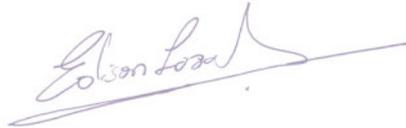
Codirector: Rosa del Carmen Navarrete Rueda, PhD.

rosa.navarrete@epn.edu.ec

Quito, 2022

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Como director del trabajo de titulación “Análisis de colaboración y coautoría entre miembros del Departamento de Informática y Ciencia de la Computación de la Escuela Politécnica Nacional mediante técnicas de análisis de redes sociales” desarrollado por Wendy Adriana Rosero Dávila estudiante de la Maestría de Sistemas de Información mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la defensa oral.



Edison Fernando Loza Aguirre, PhD.

DIRECTOR



Rosa del Carmen Navarrete Rueda, PhD.

CODIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Wendy Adriana Rosero Dávila declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



Wendy Adriana Rosero Dávila

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Alcance	3
1.4 Marco Teórico	3
1.4.1 Análisis de Redes Sociales.....	3
1.4.2 Datos de las redes sociales	4
1.4.3. Sociogramas.....	6
1.4.4 PAJEK	8
2. METODOLOGÍA	12
2.1 Metodología de minería textual.	13
2.2.1 Recopilación de datos.....	14
2.2.2 Limpieza de datos.....	15
2.2.3 Clasificación de datos	17
2.2.4 Resultado de los datos.....	18
3. RESULTADOS	24
3.1 Aplicación de técnicas de SNA para estudiar las redes de colaboración y coautoría de los miembros del DICC.....	25
3.2 Representación de las relaciones de colaboración y coautoría de los miembros del DICC mediante técnicas de análisis de grafos.....	30
3.3 Entrega de resultados de los datos por medio de la visualización de patrones o relaciones sociales encontradas al aplicar la herramienta Pajek.	35

3.4 Evaluación de la herramienta y modelo seleccionados para determinar la confianza en los resultados.....	54
4. CONCLUSIONES	56
5. RECOMENDACIONES.....	59
6. BIBLIOGRAFÍA.....	60
7. ANEXOS.....	62
Anexo I. Scripts de preprocesamiento.....	62
Anexo II. Archivos de redes analizadas.....	66
Anexo III Lista de relaciones de autores de publicaciones de los miembros del DICC.	72
Anexo IV Informes de relaciones.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de matriz binaria simétrica cuadrada comparativa (6,6).	5
Figura 2. Gráficos redes sociales con cuatro nodos y sus relaciones.	6
Figura 3. Interfaz gráfica de la herramienta de redes sociales Pajek.	9
Figura 4. Diseño de red entre docentes miembros de la Facultad de Sistemas-EPN..	11
Figura 5. Metodología de minería textual [19].	14
Figura 6. Relaciones no dirigidas entre docentes que intervienen en los trabajos de titulación como tribunal calificador (filtrado a 7 docentes).	20
Figura 7. Grado de centralización [25]	22
Figura 8. Relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación (tesis 2011-2021). Distribución Kamada-Kaway- Componentes separados con valores de peso en las conexiones.	31
Figura 9. Relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación filtrado, con resultado a 5 docentes. (tesis 2011-2021). Con valores de peso en las conexiones.	32
Figura 10. Relaciones de colaboración entre tribunal calificador de trabajos de titulación (tesis 2011-2021). Distribución Kamada-Kaway- Componentes separados con valores de peso en las conexiones.....	33
Figura 11. Relaciones de colaboración como tribunal calificador de trabajos de titulación filtrado a 7 docentes (tesis 2011-2021). Con valores de peso en las conexiones.....	34
Figura 12. Relaciones de autoría de publicaciones científicas y académicas de profesores miembros del DICC (2012-2021). Distribución Kamada-Kaway- Componentes separados.....	34
Figura 13. Relaciones de autoría de publicaciones científicas y académicas de profesores miembros del DICC filtrado (2012-2021). Con valores de peso en las conexiones	35
Figura 14. Informe sobre la red Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC, tomando 10 nodos con mayor número de vínculos entre pares.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Extracto de la lista de trabajos de titulación con autores, director, codirector, tribunal calificador y nivel académico (documento Pedido_EPN-VD-2021-0209-M)....	16
Tabla 2. Muestra de una lista parametrizada con los nombres de autores (A1, A2, A3, A4) de 12 publicaciones de los miembros del DICC (documento dfresultado_autor_2.csv_Anexo III).....	17
Tabla3. Muestra de una matriz relacional binaria (16,16). Relaciones entre directores - codirectores en trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas.	18
Tabla 4. Matriz relacional resumida de las relaciones entre directores y codirectores en trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas – EPN filtrada a cinco docentes.	19
Tabla 5. Matriz relacional resumida de las relaciones entre directores y codirectores en trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas – EPN filtrada a siete docentes, con diagonal y datos utilizados.	19
Tabla 6. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación filtrada (tesis 2011-2021).	25
Tabla 7. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación (tesis 2011-2021).	26
Tabla 8. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC, relaciones de colaboración como tribunal calificador de trabajos de titulación (tesis 2011-2021).....	27
Tabla 9. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de coautoría en publicaciones científicas y académicas (2012-2021).....	28
Tabla 10. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de colaboración como tribunal calificador de trabajos de titulación filtrada (tesis 2011-2021).	29
Tabla 11. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de coautoría en publicaciones científicas y académicas filtrada (2012-2021).	29
Tabla 12. Datos de relaciones obtenidas de los profesores miembros del DICC – de la Facultad de Sistemas de la EPN.....	36
Tabla 13. Datos de relaciones obtenidas de los profesores miembros del DICC – de la Facultad de Sistemas de la EPN	36

Tabla 14. Resultados obtenidos referente a la densidad de las relaciones sociales de los profesores miembros del DICC de la Facultad de Sistemas de la EPN.	37
Tabla 15. Resultados obtenidos referente al grado de centralidad de las relaciones sociales de los profesores miembros del DICC de la Facultad de Sistemas de la EPN	38
Tabla 16. Valores de centralidad de grado total de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN	40
Tabla 17. Valores de centralidad de cercanía de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN	44
Tabla 18. Valores de asertividad basados en la centralidad de vector de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN.....	46
Tabla 19. Valores de centralidad de intermediación de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN.....	47
Tabla 20. Actores sin relaciones con otros miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN	50
Tabla 21. Valores las frecuencias de distribución de distancias entre actores de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN.....	51
Tabla 22. Pesos de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN	52

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se enfoca en realizar un análisis de redes sociales que permita al Departamento de Informática y Ciencias de la Computación (DICC) de la Facultad de Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional, visualizar la colaboración de sus miembros de la difusión y producción científica mediante la correlación de datos como autores y coautores, como directores y codirectores de tesis y como tribunales calificadoros de trabajos de grado y postgrado realizados en el departamento en un periodo de 10 años. Los resultados permitirán que los miembros del DICC puedan proponer mejoras organizacionales, dinamizando más la producción científica y colaboración existentes. El alcance de este proyecto provee un insumo para el análisis sobre relaciones sociales utilizando la herramienta Pajek. En el primer capítulo trata el planteamiento de la problemática, objetivos del estudio, y literatura relacionada a las redes sociales, tratamiento de datos para estas redes y una breve revisión de la herramienta de código abierto Pajek. En el segundo capítulo se redacta la metodología de minería textual planteada para este estudio. En el tercer capítulo se realizan algunos cálculos sobre indicadores relacionados a las redes sociales estudiadas y entrega de resultados numéricos y gráficos.

Palabras clave: Análisis de redes sociales, metodología de minería textual, redes sociales no dirigidas, herramienta Pajek.

ABSTRACT

This study is a social network analysis that allows the Department of Informatics and Computer Science (DICC) of the Systems Faculty of the Escuela Politécnica Nacional to visualize the collaboration of its members regarding their scientific production. This purpose is achieved by correlating data about co-authorship of scientific papers as co-direction of degree works and reviewing the undergraduate and postgraduate work carried out in the department for ten years. The results would enable the members of the DICC to propose organizational improvements, further energizing scientific production and collaboration. This project's scope provides data for analyzing social relations using Pajek. The first chapter describes the context of the problem, the objectives of the study and the literature about social networks, data processing for these networks, and the open-source tool Pajek. The second chapter deals with the textual mining methodology followed in the study. In the third chapter, some indicators related to the analyzed social networks are calculated and it includes the results numerically and graphically.

Keywords: Social network analysis, textual mining methodology, undirected social networks analysis, Pajek tool.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En el mundo, y el Ecuador no podría ser la excepción, la analítica de datos ha sido introducida en las últimas tres décadas en múltiples aplicaciones, como consecuencia de la globalización y la difusión del uso del internet [1]. Así como en los campos de la industria, medicina, banca, telecomunicaciones u otros, los sistemas educativos se han visto en la necesidad de introducir nuevas técnicas de recolección y procesamiento de datos para adaptarse a los cambios y desafíos tecnológicos [2]. Así, escuelas, colegios y universidades están continuamente implementando nuevos y alternativos métodos para analizar su información [3].

En la Escuela Politécnica Nacional (EPN), la implementación de nuevos sistemas de información comienza alrededor del año 1990, digitalizando información relacionada a alumnos, docentes, trabajadores, y colaboradores que fueron y son parte de la institución. Posteriormente, se implementó el Sistema de Administración Estudiantil SAEW, que contiene registros centralizados de datos alimentados por todas las facultades y unidades de la institución. En la actualidad, la universidad está migrando al a un Sistema Integrado de Información (SII) [4]. Por otra parte, la EPN tiene en su biblioteca digital los datos de la producción científica de sus miembros como tesis, libros, artículos y publicaciones técnicas institucionales en una base de datos digital con alrededor de 12027 registros [5].

El repositorio de la biblioteca ha facilitado tanto a estudiantes, docentes, investigadores, personal del departamento administrativo y agentes externos la obtención de información sobre trabajos, artículos y documentos publicados por tema, autor, fecha de publicación, facultad, entre otros. Existe también información de la producción científica de miembros de la EPN que se encuentra indexada externamente en otras bases de datos científicas como Scopus, IEEE, Springer, entre otras, donde se reflejan los resultados científicos y su divulgación en el medio académico [6]. Estas bases de datos exportables son fuentes de información que han permitido encontrar dinámicas colaborativas y de coautoría de miembros de la institución.

La información de estas fuentes puede ser explotada para que los departamentos y facultades de la EPN, en sus actividades de planificación, pueden implementar nuevas dinámicas colaborativas dentro de la producción y divulgación científica, permitiéndoles

fomentar y reforzar estos nexos de colaboración. En la actualidad se dispone de dichos datos de colaboración entre miembros de la institución, pero no existen estudios institucionales o externos enfocados en el análisis de las colaboraciones entre autores o miembros involucrados en el desarrollo de contribuciones académicas de la EPN.

El presente trabajo utilizará una aproximación de Análisis de Redes Sociales como herramienta para entregar información relacionada a la cooperación de docentes del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación (DICC) permitiendo visualizar la colaboración entre sus miembros como directores, codirectores, participación en tribunales, así como en la producción científica como autores y coautores. Los resultados obtenidos se podrán utilizar para soportar toma de decisiones y como base para proponer nuevos planteamientos en la organización y prácticas laborales de los miembros del DICC.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general.

Analizar la colaboración y coautoría entre miembros del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación de la Escuela Politécnica Nacional utilizando herramientas de análisis de redes sociales.

1.2.2 Objetivos específicos.

1. Realizar una revisión de la literatura, enfocada en el estudio de contribuciones relacionadas con el uso de técnicas de análisis de redes sociales para el análisis de colaboración en entornos académicos.
2. Implementar un repositorio con la información de trabajos y publicaciones realizados por los miembros del DICC de la Escuela Politécnica Nacional.
3. Representar las relaciones de colaboración de los miembros del DICC mediante técnicas de análisis de grafos.
4. Aplicar técnicas de análisis de redes sociales para estudiar las redes de colaboración y coautoría de los miembros del DICC.
5. Entregar resultados de los datos por medio de la visualización de patrones aplicando herramientas de análisis de redes sociales.

1.3 Alcance

El alcance de este proyecto es proveer un insumo para el análisis de conexiones de colaboración entre docentes del DICC para la toma de decisiones al interior de este departamento. El trabajo no contempla ningún proceso de toma de decisiones sobre relaciones sociales, de cooperación u otro relacionado. Para cumplir sus objetivos, se realizará un análisis de redes de las tesis, coautoría de artículos y publicaciones realizados por miembros del DICC en los últimos 10 años, a partir de los registros entregados por el DICC, la Dirección de Gestión de la Información y Procesos (DGIP) y por medio del programa de análisis de redes sociales de código abierto Pajek.

1.4 Marco Teórico

1.4.1 Análisis de Redes Sociales

El análisis de redes sociales (Social Network Analysis, SNA) se vincula con el estudio de las conexiones presentes entre actores que por lo general son personas, grupos, organizaciones u otros asociados a estas. Al estar estrechamente relacionada con individuos, el SNA ha sido abordado como parte de la rama de la sociología, en donde intervienen, en apoyo, otras ramas como matemática y estadística principalmente. Los analistas estadísticos, consideran las puntuaciones particulares como relaciones estocásticas o probabilísticas de una tendencia real subyacente o la distribución de probabilidad de las fortalezas de la relación, también lo ven como un conjunto particular de datos o "muestra" de una clase o población más grande de dichas redes o elementos de red [7] [8].

La sociometría y los sociogramas fueron establecidos por socio metristas que estudian las relaciones interpersonales, argumentando que la sociedad no es solamente un conjunto de individuos y sus características, como supone los estadísticos, sino una estructura de lazos interpersonales. Como tal, un individuo no es una unidad social básica, sino que él y sus lazos sociales, culturales y económicos son una estructura atómica, que se refleja en grupos interrelacionados.

El SNA da una metodología para analizar las relaciones sociales desde un punto estructurado y conceptualizado de las relaciones entre actores con el objetivo principal de detectar e interpretar patrones formados por vínculos sociales entre los actores que son parte de la red [8].

1.4.2 Datos de las redes sociales

La principal diferencia entre los datos convencionales y los de una red social es que los datos convencionales se enfocan sobre los actores y sus atributos; mientras que los datos de la red se centran en los actores y las relaciones entre ellos. El investigador de redes sociales, dependiendo de cada caso, seleccionará los atributos que mejor encajen en el análisis que desee realizar.

Una base de datos tradicional usualmente tiene el registro de los actores y atributos de estos, en cambio, en la estructura de datos de las redes sociales se compara cómo los actores son similares o diferentes entre sí en algún atributo en particular (mediante la comparación de filas), examinando cómo las variables son similares o diferentes entre sí en sus distribuciones entre actores (comparando o correlacionando columnas).

Los datos de “red” consisten en una matriz cuadrada de medidas ($i = j$). Las filas (i) de la matriz son los casos, sujetos, u observaciones. Las columnas (j) de la matriz corresponde al mismo conjunto de casos, sujetos u observaciones. En cada celda de la matriz se describe una relación entre los actores. El analista trabajando en SNA puede operar con estas matrices para poder obtener nuevas perspectivas con datos que le ayuden a buscar patrones o a resumir los datos obtenidos.

Como primera observación, el analista de redes trabajará para generar una primera estructura generada de esta matriz de comparaciones a la que se denomina red social como tal. Esta matriz, como se mencionó, tiene al conjunto de actores tanto en la primera fila como en la primera columna. En el resto de las celdas se compara un atributo en particular de cada uno de los actores, de esta forma se obtiene una matriz de ceros y unos a los que se denominarán vectores, como se visualiza en la Figura 1, luego se compara los valores obtenidos sobre y bajo la diagonal y se puede generar una segunda matriz donde se toman solo los datos generados de uno de los dos extremos, de esta forma evitamos redundancia en la información obtenida al comparar atributos entre actores.

De esta forma se puede determinar que los unos obtenidos generan una conexión o relación entre un actor y otro. Dentro de la estructura de red social los actores serán llamados nodos y las conexiones encontradas entre ellos serán los enlaces o aristas o relaciones o vínculos. [7].

	1	2	3	4	5	6	Label
1.	0	1	0	0	0	1	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO
2.	1	0	1	0	0	1	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT
3.	0	1	0	0	0	0	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
4.	0	0	0	0	1	0	PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA
5.	0	0	0	1	0	1	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
6.	1	1	0	0	1	0	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO

Figura 1. Ejemplo de matriz binaria simétrica cuadrada comparativa (6,6).

El analista de redes sociales determinará la población que se va a utilizar para las observaciones, el muestreo que se considerará y cuál será el alcance o límite al que se va a llegar. También debe determinar la modalidad (cantidad y tipos de redes que se pueden formar con los actores involucrados, por ejemplo, las relaciones solamente entre miembros de la Facultad de Sistemas de la EPN, y las relaciones entre miembros de comunidad de la EPN, determinarían dos modos) y el nivel de análisis al que se va a alcanzar (individuo, grupo, organización, comunidad, institución, sociedad, orden global, utilizado en sociología).

Los enlaces de una muestra para el análisis se los puede obtener por varios métodos como son: el método de red completa (donde se hacen las observaciones de las relaciones de toda la población involucrada), método de bola de nieve (donde se comienza con un actor y se hace un barrido de todas las conexiones de este y luego se prosigue con cada uno de los nodos involucrados con el primero, después se hace un escaneo de posibles actores no involucrados repitiendo el ciclo de análisis), redes egocéntricas (localiza ciertos nodos principales catalogados como egos y en base a ella se construye el resto de conexiones).

Dentro de las redes sociales también se pueden presentar niveles de medición (pesos) sobre las relaciones obtenidas entre actores. De esta forma se puede visualizar patrones de comportamiento o medidas de relación, y se puede generar una matriz de datos donde los ceros representan la ausencia de relación y los unos la presencia de una relación. A este tipo de medición se la conoce como binaria. Ahora en base a esta matriz se pueden sumar de todas las interacciones encontradas, es decir, de los unos encontrados, generando una medida que permita ver las relaciones con mayor o menor intensidad entre actores. A este tipo de medición se la conoce como medidas ordinales agrupadas y nos muestra la densidad, peso o nivel de vínculo entre actores. Existe otro método de medición que es el de medidas nominales de relaciones de categoría múltiple donde se asigna un valor "1" o "2" u otro dependiendo del tipo de relación que se tenga entre actores. Hay otros tipos de mediciones que nos permiten medir atributos por rango

de valores mediante el etiquetado de cada rango con un número en particular, obteniendo las relaciones deseadas entre individuos.

1.4.3. Sociogramas

Utilizar métodos formales dentro de las redes sociales permiten generar matrices de redes sociales con las que se puedan generar gráficos compactos con ciertas reglas y convenciones y que sean sistemáticos, generando patrones de relaciones sociales sencillos de interpretar, lo cual ayuda a realizar análisis sistemáticos de los datos de las redes sociales sin que se vuelva un proceso tedioso. Es importante por esto realizar análisis de redes por separado para que los resultados gráficos no se saturen y se puedan observar relaciones entre actores.

En redes sociales se hace uso de los recursos gráficos los cuales representan la estructura de una red, estos gráficos están compuestos por un conjunto de vértices, puntos o nodos que representan los actores y enlaces o conexiones [8]. Los enlaces, que son las relaciones entre actores, pueden ser “dirigidos” representado por flechas o “no dirigidos” representados por vínculos sin flechas, como se muestra en la Figura 2.

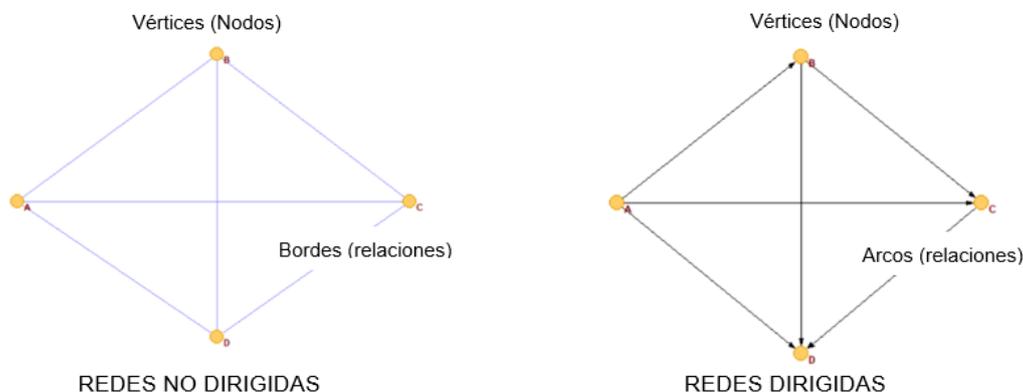


Figura 2. Gráficos redes sociales con cuatro nodos y sus relaciones.

Las redes dirigidas son utilizadas cuando existe categorizaciones, jerarquías, estatus o preferencias entre los actores involucrados, este tipo de redes se las utiliza por ejemplo para en el seguimiento de líneas de comercio (clientes, producción, transportación, etc.), seguimiento organizacional (desempeño de roles), dependencias, detección de fraudes, detección de envío y recepción de información digital, estructuras políticas, deportivas, económicas y sociales. Las redes no dirigidas son utilizadas cuando las relaciones recíprocas entre actores, por lo que se las utiliza en áreas como las comunicaciones, mediciones y alcances en áreas de cobertura para internet o telefonía móvil, mediciones

en anchos de banda para usuarios, en el ámbito académico en trabajos en equipo, seguimiento de colaboración educativa, en el ámbito de autoría y coautoría en publicaciones investigativas, científicas, citas o revisiones, control de plagas o expansión de epidemias, difusión de innovaciones, entre otros [9][10].

Entre los tipos de gráficos, también llamados sociogramas, presentes en redes sociales se tienen: gráficos que identifican las relaciones de los actores mediante las mediciones binarias, ordinales, nominales o por atributos, gráficos con relaciones dirigidas (enfocado a medidas nominales o por rango de valores) o gráficos con relaciones por vínculos (enfocado a medidas binarias u ordinales principalmente). Los gráficos que se pueden obtener pueden ser simples (no dirigidos sin arcos) o múltiples (dirigidos, con arcos) dependiendo del modo que se analicen los datos.

Para determinar una red se debe considerar el tamaño (número de nodos, en la matriz se refleja $i*j$ pares de actores). Si la red que se desea construir es dirigida, se tendrá una matriz $[i,j]$ diferente a una matriz $[j,i]$. Pero si se trabaja con una matriz de bordes o no dirigida, la matriz obtenida sería la misma, con un número de relaciones menor, a medida que una matriz crece en número de actores la complejidad crece exponencialmente.

La distancia entre actores es básicamente el número de saltos entre actores que se necesitan para llegar entre un actor y otro, generando las dimensiones de un gráfico y su homogeneidad. También una red debe mostrar la densidad que es el número de vínculos que se tiene entre actores. Se lo puede medir con valores entre 0 y 1 tomando como referencia que 1 sería el cien por ciento de vínculos en la red con esto se puede obtener la desviación estándar de las conexiones entre actores. Si la red es dirigida, el grado de puntos es importante porque indica el número de conexiones que tiene un actor, tanto de salida como entrada y se puede medir la variación entre actores. En redes no dirigidas esto no se mide porque las redes son colaborativas, es decir, los actores actúan en igual medida.

En una red social también se puede reflejar los actores adyacentes y las distancias entre actores, lo cual permite ver las relaciones sociales que se pueden generar entre actores. En gráficos dirigidos las distancias pueden medirse por pasos entre el número de nodos o actores hasta llegar a otro. La complejidad de un gráfico depende del número de adyacencias o vecinos que se encuentren involucrados.

En una red social se puede también determinar: el flujo (que es el número de individuos necesarios hasta llegar a otro o la distancia entre actores). Se obtienen un flujo máximo cuando la distancia entre actores es un paso. La cohesión de Hubbell y Katz menciona que tan fuerte es la conexión de los enlaces entre actores, también considera la distancia entre un actor a otro y la influencia que es que tan cercano está un actor de otro. En el caso de los gráficos no dirigidos, la influencia de Taylor menciona que al ser los datos simétricos las conexiones entre actores presentan el mismo nivel de importancia y en los gráficos dirigidos se presentan atenuaciones entre actores dependiendo de la cohesión y la distancia que tienen.

En las redes sociales se puede llegar a determinar también la centralidad y poder de un actor involucrado (individuo, grupo, organización u otro), sobre todo en las redes dirigidas donde se puede llegar a determinar el grado de concentración, flujo, distancia, influencia en un grupo de análisis acorde al número y densidad de vínculos indexado entre actores.

Cuando se obtiene un gráfico de red social se pueden obtener características como el número de actores fuertes que son aquellos que tienen mayor cantidad de conexiones o vínculos. Se puede formar subgrupos en los cuales también se pueda visualizar las conexiones fuertes, atenuadas, con similitudes, componentes aislados, actores eliminados, entre otros, dependiendo del requerimiento del analista de la red o lo que se desee encontrar en una investigación. También pueden considerarse similitudes, equivalencias estructurales y roles de una red entre actores cuando dos o más nodos tienen similar o la misma cantidad de conexiones con otros actores y el nivel de influencia que pueda estar presente dependiendo del puesto en una institución, organización u otro dentro de la red [7], [11]

1.4.4 PAJEK

Pajek es un programa distribuido bajo licencia libre creado como una herramienta para el análisis y visualización de grandes redes sociales de colaboración. Fue implementado en Delphi, está basado en una estructura de datos de gráficos y bibliotecas de algoritmos Graph y X-graph y una colección de programas de visualización y análisis de redes STRAN, RelCalc, Draw, Energ y un lenguaje de marcado para descripción de gráficos basado en SGML NetML. Pajek-XXL y Pajek-3XL son las últimas versiones registradas del programa con mejoras en el uso de la memoria y manejo de bases de datos de gran tamaño.

Pajek tiene como objetivo soportar la abstracción de las redes sociales por medio de la descomposición (recursiva) de una gran red dividiéndolas en redes más pequeñas, aplicando mejores métodos de análisis para que el usuario tenga una herramienta de visualización potente, implementando algoritmos eficientes para el análisis de redes sociales ordinales (dirigidas, no dirigidas, mixtas), multirrelacionales y redes temporales (que pueden variar con el tiempo).

Pajek permite presentar redes, particiones (clasificación de vértices por clases), permutaciones (reordenamiento de vértices), clúster (subconjunto vértices), comunidades y jerarquías (vértices ordenados acorde a la jerarquización), vectores (que indican propiedades numéricas de cada vértice), en los vectores, particiones y permutaciones se puede guardar propiedades de los vértices con mediciones de orden, categoría y numérica [12]. La interfaz gráfica del Pajek se la visualiza en la Figura 3.

El programa Pajek soporta archivos en formato (.mat) cuando se tiene matrices relacionales, y archivos (.net) usados para desplegar una lista de vértices, bordes o arcos como relaciones, también soporta archivos compatibles en formatos vega format, UCINET, GEDCOM, EPS/SVG/VRML, entre otros. En lo que se refiere a la manipulación de archivos de redes sociales, en Pajek se puede leer, crear, editar, eliminar, exportar, guardar o manipular archivos en formato Ascii/UTF8-16, permitiendo identificar los elementos básicos que son vértices y líneas de relaciones. Los proyectos de Pajek tienen extensión (.paj) y se los puede cargar mediante el archivo generado por el programa (.ini).

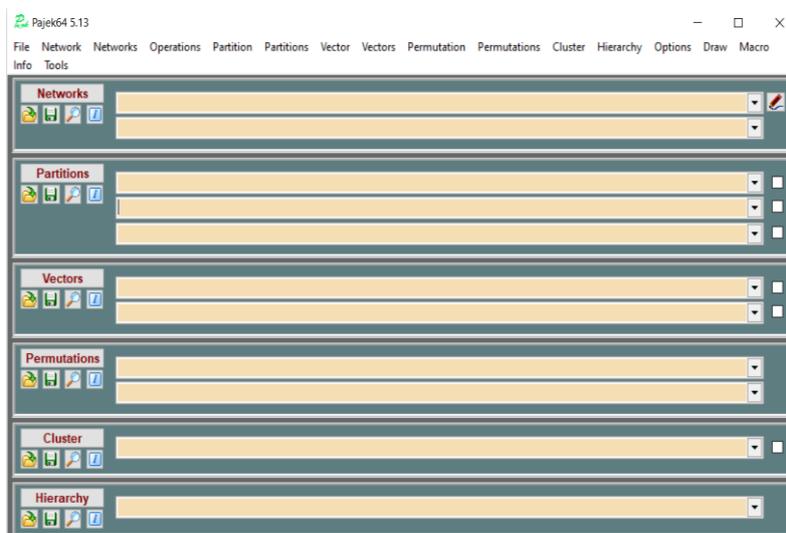


Figura 3. Interfaz gráfica de la herramienta de redes sociales Pajek.

En Pajek, en el caso de redes aleatorias, se pueden generar operaciones acordes al número de arcos, vértices, tipo de red (dirigida o no). Esto es posible trabajando en función a la probabilidad de Bernoulli/Poisson el cual trabaja a partir de probabilidades de cada línea, con escala libre que trabaja con el crecimiento de actores (vértices de una red), agregando bordes aleatorios acorde a la probabilidad de ocurrencia entre vértices, de acuerdo al tamaño como redes pequeñas y al modelo extendido basado en el modelo de Albert y Barabasi (el cual utiliza un mecanismo de conexión preferencial, libres de escala) [13].

El programa Pajek trabaja con varios tipos de redes como son: redes editables previamente creadas, redes vacías con vértices y sin conexiones, redes completas con vértices y conexiones, con componentes biconectados para redes jerárquicas, redes de anillo (donde se tiene las veces que cada línea pertenece a un anillo predefinido), subredes con rutas (camino más corto entre vértices para redes dirigidas), redes con caminos de longitudes determinadas, matrices geodésicas (calcula la matriz de longitud más corta y matrices de recuento, sirve para redes pequeñas), redes de información sobre el diámetro de la red (para número de vértices superior a 2000), también se puede crear subredes con flujos y transformar otras redes (aumentar, eliminar, modificar reemplazar, vértices y conexiones tipo arcos o bordes, reordenar vértices, valores de líneas y vecinos), redes de incidencia, comunidades, islas, modelado de bloques, etiquetas de vértices, vertex - shape (vértices con las mismas formas o mismo número de clase), redes de partición de etiquetas predeterminadas, redes de 2 modos, red de relaciones múltiples, redes acíclicas (que no tienen ciclos o lazos o rutas que retornen al mismo vértice), redes temporales, redes informativas.

Las operaciones entre redes que se pueden generar en Pajek son la unión de líneas y vértices, intersección transversal (con redes seleccionadas), intersección de redes múltiples (con redes seleccionadas que tengan en cuenta el número de relación), diferencia cruzada (diferencia entre redes seleccionada), diferencia de redes de relaciones múltiples, multiplicación de redes (usando el criterio de coincidencia – utilizando redes de 2 modos de preferencia), fragmentación de redes, emparejamiento de etiquetas y reducción de coordenadas (entre redes con vértices similares).

La herramienta de dibujo de Pajek permite movilizar los vértices y la red, se los puede representar con escalas de colores, se puede colocar información sobre los pesos y nombres de las conexiones y vértices, también permite cambiar la forma y diámetro de

los nodos acorde a la información relacionada a la red. La generación de la red se realiza de forma automática utilizando algoritmos de optimización tanto para la parte relacional como para la parte gráfica, sea en 2D o 3D. Si la red presenta particiones, se pueden visualizar las mismas en capas. La opción de solamente gráfico (GraphOnly) muestra una imagen completa sin etiquetas ni flechas (en el caso de redes dirigidas).

Se permite sectorizar la red acorde a la información y disposición de los vértices y sus conexiones utilizando algoritmos conocidos, da la opción de zoom, ojo de pez, etiquetas y colores para el diseño de la red. El diseño de la red generado se puede exportar en 2D o 3D en formatos EPS/PS (blanco y negro), SVG (Scalable Vector Graphics) con tonalidades dependiendo de los valores de las conexiones dirigidas o no, JPEG, Bitmap o Vosviewer, X3D, Kinemages, VRML u otros [12].

Un ejemplo de representación de una red en Pajek se puede observar en la Figura 4, donde se observa un esquema de red no dirigida con disposición Kamada-Kawai de componentes separados, que entrega el programa con diseño editado.

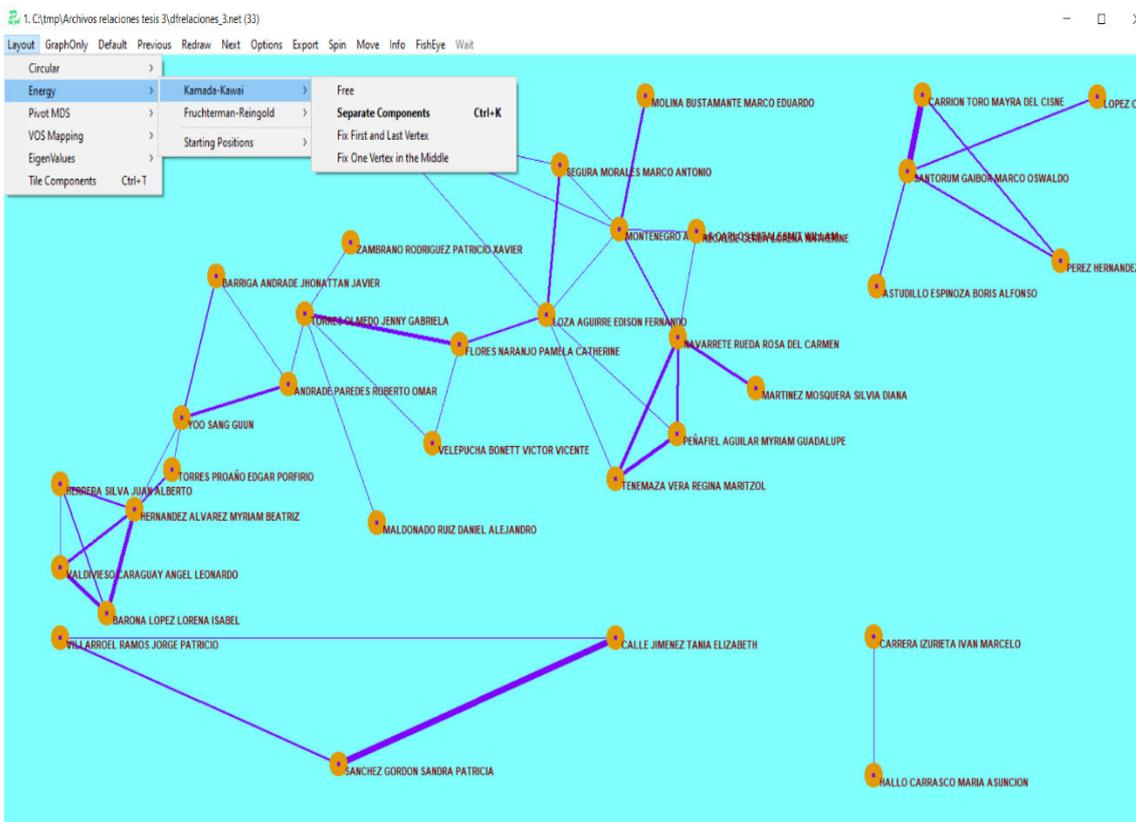


Figura 4. Diseño de red entre docentes miembros de la Facultad de Sistemas-EPN

2. METODOLOGÍA

El SNA al estar fundamentado en la sociometría, se enfoca en estudiar las estructuras basadas en los lazos sociales generadas a partir de relaciones de distintos tipos en una red social. Este análisis es utilizado en varios ámbitos profesionales como también científicos, pues permite estudiar interacciones entre individuos o actores donde se involucre vínculos relacionales. De esta forma se pueden identificar características estructurales acorde a los datos analizados y también se puede obtener mapas de redes relacionales a los que se los denomina gráficos de red [8]. El análisis de redes sociales en este estudio pretende proporcionar información sobre la colaboración entre miembros del departamento DICC de la Facultad de Sistemas de la EPN. Se buscará evidenciar posibles patrones de interacción lo cual permitirá facilitar el trabajo entre docentes que son parte de este grupo de análisis. La información resultante podría permitir tomar decisiones encaminadas a mejorar la interacción entre colaboradores, tiempos y recursos en las participaciones entre actores [14].

En los últimos tiempos, el SNA ha sido difundido ampliamente en investigaciones llevadas adelante en Latinoamérica. En el país, el SNA se ha utilizado en pocas investigaciones enfocadas principalmente en el área de la construcción, educación primaria y secundaria principalmente [15] [16] [17]. En la actualidad dentro del país no existen estudios relacionados a la colaboración en el ámbito laboral y de coautorías de publicaciones académicas usando herramientas de SNA que permitan visualizar este tipo de contribuciones a nivel universitario. En la EPN existen publicaciones relacionadas con herramientas de análisis de estructuras, pero ninguno se ha enfocado en estudiar las relaciones de colaboración y coautoría de trabajos de titulación (tesis) y publicaciones de investigación, donde se visualice de forma simple las correlaciones entre miembros y sus dinámicas de colaboración. En este aspecto el presente proyecto entregará información sobre estos comportamientos y sus relaciones generando oportunidades en la mejora del rendimiento por medio de gráficos de vínculos [14], entre los miembros del DICC .

Para el desarrollo del presente estudio se plantea, inicialmente la recopilación de datos sobre los miembros del DICC tanto de los trabajos de tesis en los que han participado como directores, codirectores y tribunales; como de los artículos científicos que han publicado. Luego se aplicarán técnicas de minería de textos enfocadas en identificar y recuperar la información deseada para este estudio y que sean parte del repositorio entregado. Después se aplicarán métodos de extracción de información y la generación

de datos comparativos con el objeto de obtener cuerpos textuales [18], basado en matrices binarias en primera instancia y luego en matrices que permitan sumar las relaciones entre actores involucrados. Para el pre procesamiento de los datos se consideran las siguientes etapas: recopilación de datos en texto, reconocimiento del idioma y caracteres especiales, categorización de datos no estructurados obtenidos, extracción de relaciones entre miembros del DICC, limpieza, representación relacional estructurada de datos y entrega de resultados [18] [19].

Luego los resultados se utilizarán en la herramienta de SNA Pajek para obtener gráficos de redes, donde se podrán visualizar las relaciones colaborativas en el ámbito laboral en trabajos de tesis y de coautoría en publicaciones realizadas entre miembros del DICC.

El rastreo de vínculos en las redes sociales permitirá percibir cambios a lo largo del tiempo, permitiendo a las administraciones y los participantes tener una mejor evaluación de sus intervenciones y de esta forma medir su impacto colaborativo, para mejorar la eficacia organizativa institucional y a la par fortalecer la producción y seguimiento de publicaciones científicas [14].

2.1 Metodología de minería textual.

Para el SNA planteado en este proyecto se utilizó la metodología de minería textual basada en las etapas presentadas en la Figura 5, las cuales son: Recopilación de datos. En esta etapa se recopila los documentos de texto que se va a procesar, se puede incluir documentación almacenada previamente, o información obtenida por medio de motores de búsqueda. Limpieza de datos. En esta etapa se selecciona y categoriza los datos según los objetivos de la investigación o búsqueda. Clasificación de datos. En esta etapa se agrupa y categoriza los datos previamente seleccionados, utilizando el método de agrupamiento en minería de datos, se identifica y extrae las relaciones relevantes de los datos no estructurados o semiestructurados y se los parametriza para obtener datos con una estructura específica. Resultado de Datos. En esta etapa se procesa la información parametrizada y se etiqueta o agrupa información obteniendo patrones o parámetros requeridos que pueden ser visualizados. [20][21][19].



Figura 5. Metodología de minería textual [19].

Se detalla acorde a la metodología de minería de datos las etapas según este estudio.

2.2.1 Recopilación de datos.

Por medio del DICC de la EPN se obtuvieron los datos en formato .xlsx (Pedido_EPN-VD-2021-0209-M) relacionados a los trabajos de los trabajos de titulación realizados los últimos 10 años de grado y posgrado correspondientes a la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la EPN utilizando los siguientes criterios de filtrado:

1. Fecha Corte: 09/03/2021 20:00
2. Tesis presentadas desde el periodo 2011-2 a la fecha (10 años) con registro de asignación de tribunal.
3. Para Ingeniería y Maestría.
4. Para la Facultad de Ingeniería de Sistemas (se incluye los programas gestionados por el DICC).
5. La información remitida es: Título del trabajo de titulación, nombre del estudiante, director, codirector, miembros que formaron el tribunal calificador y nivel (Ingeniería o Maestría).

De donde se obtuvo los siguientes datos:

1. Número de registros general: 2339
2. Número de trabajos de titulación (tesis): 546
3. Número de autores: 751
4. Número de directores: 71
5. Número de codirectores: 33
6. Número de miembros del tribunal calificador: 105

Por parte del DICC, se obtuvieron los datos en formato .xlsx (PedidoSCOPUS_DICC) relacionados a las publicaciones realizadas en los últimos 10 años por los miembros del departamento utilizando los siguientes criterios de filtrado:

1. Fecha Corte: 01/02/2021
2. Publicaciones presentadas desde el periodo 2012-ene a la fecha (10 años)
3. Para la Facultad de Ingeniería de Sistemas (se incluye miembros del DICC).
4. La información remitida es: Título de la publicación, autor, creador principal, medio, ISSN, volumen, rango de páginas, DOI, número de citas, tipo de publicación, ORCID, tipo de colaboración e identificación.

De donde se obtuvo los siguientes resultados:

1. Número de registros general: 728
2. Número de publicaciones: 486
3. Número de autores en revistas: 70

2.2.2 Limpieza de datos.

Los datos seleccionados en primera instancia se basaron en los objetivos del SNA para el presente estudio. Como tal, del documento Pedido_EPN-VD-2021-0209-M (Muestra presentada en la Tabla 1) referente a los trabajos de titulación se considerará la información con los siguientes encabezados:

1. Tesis (Títulos de los trabajos de titulación)
2. Estudiante (Autores de los trabajos)
3. Director
4. CoDirector
5. Tribunal (tribunal calificador).

Del documento PedidoSCOPUS_DICC referente a las publicaciones realizadas por los miembros del DICC se considera la información con los siguientes encabezados:

1. Publicación (Títulos de las publicaciones realizadas)
2. Autor (autores y coautores de las publicaciones)
3. Creador Principal (Primer autor de la publicación)

Los dos archivos obtenidos se encuentran en formato Excel (.xlsx) contenidos en una hoja de trabajo genérica. También se homogeneizaron algunos caracteres especiales del idioma español con codificación (latin-1), y posibles errores en nombres presentes en los autores sobre todo en el documento de publicaciones.

Tabla 1. Extracto de la lista de trabajos de titulación con autores, director, codirector, tribunal calificador y nivel académico (documento Pedido_EPN-VD-2021-0209-M)

LISTADO DE TESIS CON ASIGNACIÓN DE TRIBUNAL DESDE 2011-2 PARA LA FACULTAD DE SISTEMAS INGENIERIA Y MAESTRIAS					
(*) Se considera los Programas que son gestionados por el Departamento DICC					
Fecha Corte:	09/03/2021 20:00				
Tesis	Estudiante	Director	CoDirector	Tribunal	Nivel Académico
ANÁLISIS COMPARATIVO A NIVEL TRANSACCIONAL DE BROKERS MQTT (MOSQUITO, MOSCA Y EMQ) CON RESPECTO A LA DISPONIBILIDAD EN INFRAESTRUCTURAS IOT ANTE ATAQUES DDOS.	AMAGUAYA RAMOS RICHARD XAVIER	SALAZAR CHACON GUSTAVO DAVID	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA	MAESTRIA
ANÁLISIS COMPARATIVO A NIVEL TRANSACCIONAL DE BROKERS MQTT (MOSQUITO, MOSCA Y EMQ) CON RESPECTO A LA DISPONIBILIDAD EN INFRAESTRUCTURAS IOT ANTE ATAQUES DDOS.	AMAGUAYA RAMOS RICHARD XAVIER	SALAZAR CHACON GUSTAVO DAVID	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	SALAZAR CHACON GUSTAVO DAVID	MAESTRIA
ANÁLISIS COMPARATIVO A NIVEL TRANSACCIONAL DE BROKERS MQTT (MOSQUITO, MOSCA Y EMQ) CON RESPECTO A LA DISPONIBILIDAD EN INFRAESTRUCTURAS IOT ANTE ATAQUES DDOS.	AMAGUAYA RAMOS RICHARD XAVIER	SALAZAR CHACON GUSTAVO DAVID	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	MAESTRIA
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS WCF WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION Y SCA SERVICES COMPONENT ARCHITECT, UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS	CEPEDA ENRIQUEZ MARIA BELEN	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	INGENIERIA
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS WCF WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION Y SCA SERVICES COMPONENT ARCHITECT, UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS	CEPEDA ENRIQUEZ MARIA BELEN	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	INGENIERIA
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS WCF WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION Y SCA SERVICES COMPONENT ARCHITECT, UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS	CEPEDA ENRIQUEZ MARIA BELEN	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	INGENIERIA
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS WCF WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION Y SCA SERVICES COMPONENT ARCHITECT, UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS	LOACHAMIN ARMAS CESAR AGUSTO	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	INGENIERIA
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS WCF WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION Y SCA SERVICES COMPONENT ARCHITECT, UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS	LOACHAMIN ARMAS CESAR AGUSTO	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	INGENIERIA
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS WCF WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION Y SCA SERVICES COMPONENT ARCHITECT, UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS	LOACHAMIN ARMAS CESAR AGUSTO	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	INGENIERIA
ANÁLISIS CORRELACIONAL ENTRE MÉTRICAS DE PROCESO Y DEFECTOS DE SEGURIDAD EN SCRIPTS DE INFRAESTRUCTURA COMO CÓDIGO (IAC).	CUEVA ANCHAPAXI CARLOS ANDRES	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	MAESTRIA
ANÁLISIS CORRELACIONAL ENTRE MÉTRICAS DE PROCESO Y DEFECTOS DE SEGURIDAD EN SCRIPTS DE INFRAESTRUCTURA COMO CÓDIGO (IAC).	CUEVA ANCHAPAXI CARLOS ANDRES	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	MAESTRIA
ANÁLISIS CORRELACIONAL ENTRE MÉTRICAS DE PROCESO Y DEFECTOS DE SEGURIDAD EN SCRIPTS DE INFRAESTRUCTURA COMO CÓDIGO (IAC).	CUEVA ANCHAPAXI CARLOS ANDRES	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	MAESTRIA
ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB MÁS UTILIZADOS EN ECUADOR PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.	ALTAMIRANO MASABANDA JESSICA CONSUELO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	INGENIERIA
ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB MÁS UTILIZADOS EN ECUADOR PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.	ALTAMIRANO MASABANDA JESSICA CONSUELO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANDBALIN GUAMAN JULIO CESAR	INGENIERIA
ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB MÁS UTILIZADOS EN ECUADOR PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.	ALTAMIRANO MASABANDA JESSICA CONSUELO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	INGENIERIA
ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB MÁS UTILIZADOS EN ECUADOR PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.	CUMBAJIN SANGURIMA DAYANA MISHEL	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	INGENIERIA
ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB MÁS UTILIZADOS EN ECUADOR PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.	CUMBAJIN SANGURIMA DAYANA MISHEL	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANDBALIN GUAMAN JULIO CESAR	INGENIERIA
ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB MÁS UTILIZADOS EN ECUADOR PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.	CUMBAJIN SANGURIMA DAYANA MISHEL	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	INGENIERIA

2.2.3 Clasificación de datos

En este paso se buscó clasificar datos no estructurados de los documentos entregados y transformarlos a una forma estructurada por medio de patrones y relaciones en texto plano, para su posterior uso.

Para el procesamiento de datos se utilizó tres programas realizados en Python 3 a base de las librerías numpy, pandas y ast. Los cuales nos ayudarán a realizar el procesamiento de datos, clasificación, filtro, eliminación de los atributos no deseados de los datos, para obtener listas como se muestra en la Tabla 2, según las siguientes características:

1. Lista de datos parametrizadas con los nombres de las personas que intervienen en los trabajos de titulación como codirectores y directores, que se relacionan acorde a cada tesis realizada.
2. Lista de datos parametrizadas con los nombres de las personas que intervienen en los trabajos de titulación como tribunal calificador, que se relacionan acorde a cada tesis realizada.
3. Lista de datos parametrizadas con los nombres de las personas que intervienen en publicaciones, que se relacionan acorde a cada tema de publicación realizado.

Tabla 2. Muestra de una lista parametrizada con los nombres de autores (A1, A2, A3, A4) de 12 publicaciones de los miembros del DICC (documento dfresultado_autor_2.csv_Anexo III).

A1	A2	A3	A4
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO	PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA
ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE
ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE
JARAMILLO YANEZ ANDRES GABRIEL	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	FUERTES DIAZ WALTER MARCELO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	YANEZ QUESADA EDDIE HANS	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	HERRERA SILVA JUAN ALBERTO
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	HERRERA SILVA JUAN ALBERTO

Para el ingreso de datos se considera el formato (.xlsx) y para la salida se obtiene archivos (.csv).

Después, se tomaron las listas parametrizadas y se obtiene una matriz binaria donde se registra con 1 si existe una relación y 0 sin relación entre cada uno de los docentes que son parte del DICC y que han participado como directores – codirectores, tribunal calificador para trabajos de titulación o que hayan realizado una publicación correspondientemente, como se muestra en la siguiente Tabla 3.

Tabla3. Muestra de una matriz relacional binaria (16,16). Relaciones entre directores - codirectores en trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas.

0	ASTUDILLO	BENALCAZAR	CALLE	CARRERA	GALINDO	HALLO	LARCO	LOPEZ	LOZA	LUCIO	MALDONADO	MOLINA	ORDÓÑEZ	PAZ	VALDIVIESO	YACCHIREMA
ASTUDILLO ESPINOZA BORIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENALCAZAR PALACIOS MARCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HALLO CARRASCO MARÍA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALDONADO RUIZ DANIEL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MOLINA BUSTAMANTE MARCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDÓÑEZ CALERO HERNAN DAVID	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PAZ ARIAS HENRY PATRICIO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YACCHIREMA VARGAS DIANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2.4 Resultado de los datos

En este paso, las tareas se concentran en el agrupamiento, sumariación y entrega de resultados de los datos por medio de la visualización de patrones o relaciones sociales encontradas al aplicar la herramienta Pajek.

Una vez obtenida la matriz binaria de las relaciones entre docentes (Tabla 3), se procedió a generar una matriz donde, se sumarizan todas las relaciones que se presentan entre docentes del DICC. De esta forma, cada vez que se registraba una relación entre pares de docentes (actores), el número se incrementaba en uno. Luego, se filtraron las matrices obtenidas acorde a la lista de docentes que actualmente se encuentran registrados como miembros actuales del DICC. Seguido de esto, se volvió a filtrar la matriz obtenida para quitar los registros donde no se han generado relaciones

(filas registradas con ceros), de esta forma se obtiene las matrices como se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Matriz relacional resumida de las relaciones entre directores y codirectores en trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas – EPN filtrada a cinco docentes.

0	LOZA EDISON	MONTENEGRO CARLOS	SANCHEZ SANDRA	SANTORUM MARCO	SEGURA MARCO
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	0	4	2	1	7
MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	4	0	0	0	0
SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	2	0	0	0	0
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	1	0	0	0	0
SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	7	0	0	0	0

Tabla 5. Matriz relacional resumida de las relaciones entre directores y codirectores en trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas – EPN filtrada a siete docentes, con diagonal y datos utilizados.

0	LOZA EDISON	MONTENEGRO CARLOS	SANCHEZ SANDRA	SANTORUM MARCO	SEGURA MARCO
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	0	4	2	1	7
MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	4	0	0	0	0
SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	2	0	0	0	0
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	1	0	0	0	0
SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	7	0	0	0	0

Para finalizar el procesado de datos en Python, se genera una lista con extensión (.net), en la cual se registra el número y nombre de docentes luego de las filtraciones antes mencionadas. Los nombres de los docentes serán los nodos o vértices en la red y por tanto en el programa utilizado para el SNA. También se genera una lista de las relaciones no dirigidas entre actores (edges) considerando los datos generados en la parte superior de la diagonal de la matriz para evitar redundancia en la información como se muestra en la Tabla 5. Se usará una representación de redes no dirigidas debido a

que se tiene relaciones de colaboración y no relaciones como afinidad, "seguimiento", citación, u otros.

Después de todo el procesamiento se obtiene un documento de salida en formato .net, el cual es ocupado en el programa Pajek para la visualización de las redes sociales no dirigidas obtenidas para este estudio, los archivos tienen el siguiente formato:

```
*vértices 5
1 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
2 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
3 "SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA"
4 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"
5 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"
*edges
1 2 4
1 3 2
1 4 1
1 5 7
```

Una vez obtenidos los datos, acorde las relaciones enfocadas para este estudio se procesa el archivo de relaciones en el programa Pajek, como muestra la Figura 6. Los resultados serán analizados con mayor detalle en el capítulo siguiente.

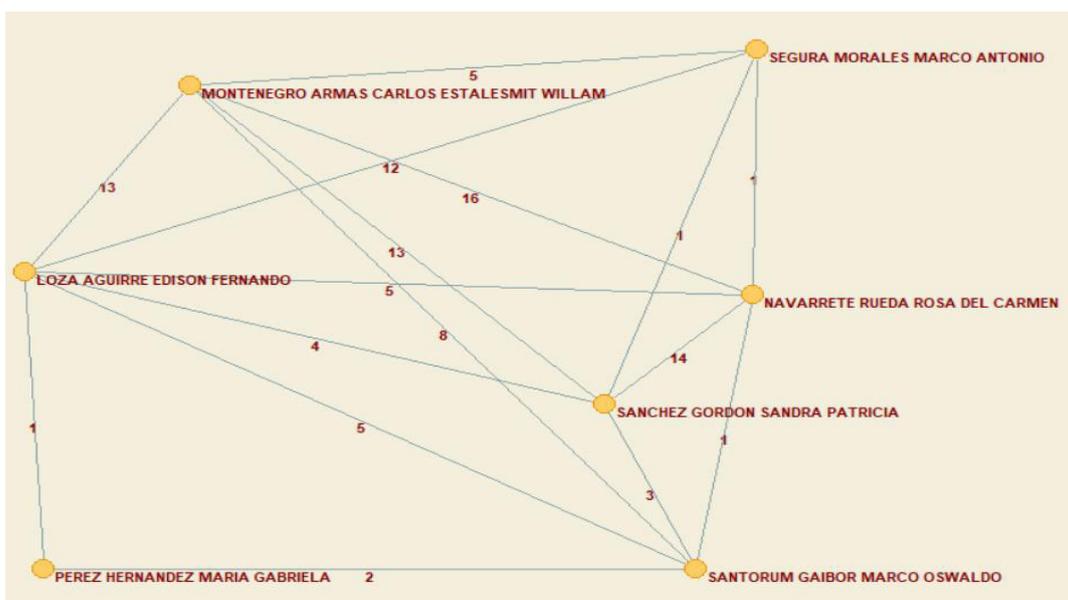


Figura 6. Relaciones no dirigidas entre docentes que intervienen en los trabajos de titulación como tribunal calificador (filtrado a 7 docentes).

Los indicadores y métricas que se usaron para realizar el SNA de este estudio son los siguientes:

1. Tamaño (N). Se refiere al número de actores o nodos presentes en una red (vértices en Pajek) [22] [23] [24].
2. Centralidad de cercanía (closeness centrality). Son actores o nodos que tienen más accesibilidad en la red. Es decir, son aquellos actores que permiten vincular a otros actores de una red, tienen más capacidad de alcanzar a otros actores, tienen un alto nivel comunicacional, permiten monitorizar flujo de vínculos en la red.
3. Centralización de grado de la red (network centrality). El grado de influencia que tienen los actores en la red. Cuando la centralidad es alta, pocos nodos son los predominantes en la red. Si se los llega a excluir la red puede ser fragmentada por la falta de vínculos. La centralidad baja permite observar que la red cuenta con un equilibrio de participación entre sus actores, pero también puede marcar un nivel comunicacional bajo entre actores (depende de la red y los datos a contextualizar).
4. Cohesión. Describe la interconexión de los actores en la red en términos de accesibilidad y densidad.
 - 4.1 Accesibilidad. Son las relaciones directas o indirectas entre actores de la red, los actores que no se encuentran vinculados son considerados aislados.
 - 4.2 Densidad. Es el número de relaciones presentes de la red dividido por el total posible de la red, cuando el porcentaje de la densidad de la red es baja sobre todo en redes pequeñas presenta ausencia de comunicación entre actores (Ecuación 1).

$$D = \sum_{i=1}^N \frac{C_G(n_i)}{N(N-1)}$$

Ecuación 1 [23]

5. Grado (degree). El grado de un nodo es el número de conexiones directas de entrada o salida que tiene un actor, en el caso de la red de estudio (red no dirigida) es el número de vínculos presente entre actores.
 - 5.1 Grado de centralización (degree centrality). Es el número de vínculos o relaciones directas que tiene un actor, (Figura 7).
 - 5.2 Grado de entrada (input): vínculos o conexiones de entrada que tiene un actor.
 - 5.3 Grado de salida (output): vínculos o conexiones de salida que tiene un actor.

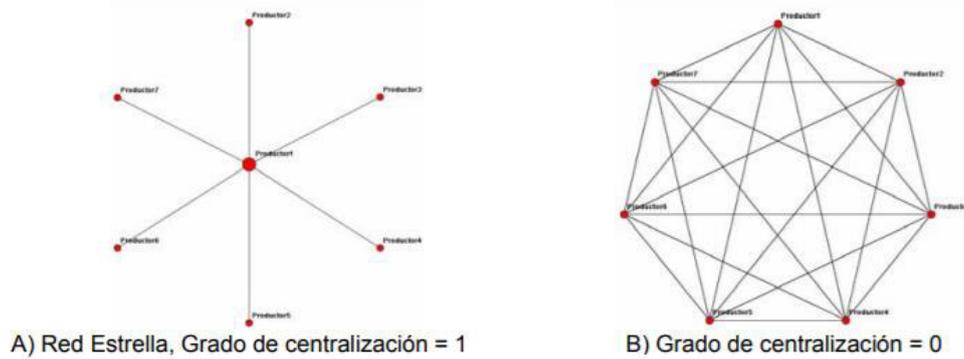


Figura 7. Grado de centralización [25]

El grado de centralización que se ha usado para este estudio está basado en el trabajo de Linton C. Freeman y Xavier Polanco [26][27]. En la Ecuación 2, $C_G(n^*)$ es el valor máximo del grado de centralidad presente en un nodo, $C_G(n_i)$ es el grado de centralidad del nodo i -ésimo con el que se compara. Los valores que se obtienen están entre 0 y 1. $C_G = 0$ menciona que el grado de centralidad entre actores es igual, $C_G = 1$ indica que un nodo domina la centralidad de la red [23] [27].

$$C_G = \frac{\sum_{i=1}^N [C_G(n^*) - C_G(n_i)]}{N^2 - 3N + 2}$$

Ecuación 2 [23]

6. Pesos (weight). Número de relaciones presente entre actores.
7. Centralidad de Intermediación (betweenness centrality). Es un indicador de la centralidad de la red. Es el número de caminos más cortos de los nodos involucrados a todo el resto, que pueden pasar por uno o varios vértices en particular. La intermediación es la posibilidad de un actor para comunicarse entre pares se lo cataloga como el actor/es que sirve de puente entre otros.
8. Distancia. indica el número de saltos o el promedio de actores intermediarios para llegar entre un actor y otro.
9. Frecuencia. Es el porcentaje de la cantidad de vínculos que tiene un nodo con otro, en el programa se refleja el porcentaje entre nodos y se coloca un nombre del representante del grupo formado por el programa.
10. Centralidad del Vector (eigenvector centrality). Mide la influencia de un actor en una red.
11. Asertividad. Es una forma de comunicación o vinculación entre vértices para emparejar con otros vértices que son similares a ellos según una propiedad numérica. El coeficiente de asertividad es la correlación entre los vértices que están conectados directamente en base a la centralidad del vector. Si el

coeficiente es 1 marca que los vértices con más vínculos están conectados con otros similares, o que los vértices con menos vínculos están conectados con otros similares, cuando el coeficiente es -1 hay conexiones entre vértices con pocos y muchos vértices.

Los resultados de estos cálculos se presentan en el siguiente capítulo.

Existen otros componentes que se podrían considerar en redes sociales dirigidas, las cuales sin embargo no corresponden a las redes que son parte de este estudio.

Se consideran redes de colaboración sobre la participación conjunta de miembros del DICC como directores y codirectores de trabajos de titulación, como tribunales calificadoros en trabajos de titulación, como autores y coautores en artículos científicos.

Para el caso de la participación en directores codirectores y tribunales de tesis, las relaciones fueron consideradas en torno al número de directores, codirectores y tribunales en los cuales un par de profesores hayan coincidido. El preprocesamiento y el procesamiento es acorde a lo descrito anteriormente.

Para el caso de la participación como autores y coautores de artículos, las relaciones fueron consideradas en torno al número de artículos en los cuales un par de profesores figuren en la lista de autoría. Una vez más, el preprocesamiento y el procesamiento de los datos fue equivalente a lo realizado para los proyectos de titulación.

3. RESULTADOS

El presente estudio se enfoca en un SNA sobre el nivel de colaboración entre miembros del DICC en las relaciones de director - codirector, tribunal calificador en los trabajos de titulación (tesis) y en la producción científica de estos actores (docentes). Para ello se ha tomado como referencia para este estudio, datos correspondientes a los últimos 10 años. Así, para lo referido a los trabajos de titulación, se han considerado registros desde el 2011 al 2021, y en el caso de las publicaciones desde el 2012 al 2021 basado en datos tomados del repositorio Scopus (solamente existen datos recopilados desde esa fecha).

En las redes colaborativas en el entorno laboral académico se va a destacar el trabajo de los miembros del DICC por medio del nivel de correlaciones que se tiene entre docentes, y en las redes de publicaciones se destaca la coautoría y número de publicaciones por docente, los indicadores de frecuencia, grado de centralidad, densidad y otros elementos que son parte de la estructura, como el tamaño, tipo de conexiones, entre otros, se lo considera para los dos grupos de datos, este análisis puede ayudar al rendimiento y eficiencia organizacional [23], dentro de la Facultad de Sistemas.

Las redes obtenidas son redes no dirigidas implícitas las cuales son utilizadas para el SNA de colaboración en el ámbito académico ya que los actores están involucrados por igual y su relación se declara a base del comportamiento entre individuos, también estas redes son directas pues no se presenta redes secundarias relacionales. Las conexiones entre actores son del mismo tipo, por lo que se obtienen redes simples y pequeñas por el número de actores involucrados, por lo que no se analiza la modularidad ni tampoco el análisis de Cliques¹.

Dentro de la limpieza y clasificación de datos se descartó los nodos que no tenían relaciones entre pares por lo que la estructura de agujeros tampoco se refleja en las redes del estudio.

¹ Cliques. Algoritmo para obtener la pertenencia de un actor a diferentes grupos.

Modularidad. Mide la fuerza de la división de una red en subgrupos o comunidades (módulos). Las redes con alta modularidad tienen conexiones densas entre los nodos dentro de los módulos, pero escasas conexiones entre los nodos en diferentes módulos. Se lo utiliza como método de optimización comunitaria en la estructura de las redes, no se utiliza para pequeños grupos de análisis.

3.1 Aplicación de técnicas de SNA para estudiar las redes de colaboración y coautoría de los miembros del DICC

En esta sección se presentan los resultados de la etapa de la limpieza de los datos entregados. A estos datos se los clasificó y trabajó para obtener matrices binarias, sumariadas, y comparativas entre los docentes que intervienen tanto en colaboración como directores, codirectores y tribunal calificador de trabajos de titulación en las carreras de ingeniería y maestría de la Facultad de Sistemas. También se obtiene una matriz de las publicaciones realizadas. Las matrices finales fueron filtradas para descartar los actores (docentes) que no tienen relaciones entre pares (se elimina filas de 0s). Este procesamiento de datos se lo realiza por medio de 3 programas en Python (programas Anexo I: Artículos limpieza de datos.py, Tesis limpieza de datos.py, Salida Pajek.py).

Luego se filtra las matrices presentadas en la Tabla 7, 8 y 9 con la lista de 7 docentes miembros del DICC (Loza Aguirre Edison Fernando, Montenegro Armas Carlos Estalesmit Willam, Navarrete Rueda Rosa Del Carmen, Pérez Hernández María Gabriela, Sánchez Gordón Sandra Patricia, Santorum Gaibor Marco Oswaldo, Segura Morales Marco Antonio), ya que son docentes que se destacan dentro de los indicadores relacionales, las matrices filtradas se presenta en las Tablas 6,10,11, donde se ven los docentes con relaciones entre pares, es por ello que en las nuevas matrices se descartan los docentes que no tienen relaciones entre ellos reduciéndose en algunos casos a 5 o 6 docentes.

Tabla 6. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación filtrada (tesis 2011-2021).

0	LOZA AGUIRRE EDISON	MONTENEGRO ARMAS CARLOS	SANCHEZ GORDON SANDRA	SANTORUM GAIBOR MARCO	SEGURA MORALES MARCO
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	0	4	2	1	7
MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	4	0	0	0	0
SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	2	0	0	0	0
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	1	0	0	0	0
SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	7	0	0	0	0

Tabla 7. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación (tesis 2011-2021).

	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS	ANDRADE PAREDES ROBERTO	ASTUDILLO ESPINOZA BORIS	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN	BENALCAZAR PALACIOS MARCO	CALLE JIMENEZ TANIA	CARRERA IZURIETA IVAN	CARRION TORO MAYRA	EGUEZ SARZOSA VICENTE	FLORES ARMAS DENYS	FLORES NARANJO PAMELA	GALINDO LOSADA JULIAN	HALLO CARRASCO MARÍA	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM	INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRÉS	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	LUCIO NARANJO JOSE	MALDONADO RUIZ DANIEL	MOLINA BUSTAMANTE MARCO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS	ORDOÑEZ CALERO HERNAN	PAZ ARIAS HENRY PATRICIO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SANTORUM GAIBOR MARCO	SEGURA MORALES MARCO	TENEMAZA VERA REGINA	TORRES OLMEDO JENNY CECILIA	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL	YACCHIREMA VARGAS DIANA	YOO SANG GUUN			
0																																				
ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ANDRADE PAREDES ROBERTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ASTUDILLO ESPINOZA BORIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
BARONA LOPEZ LORENA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
BARRIGA ANDRADE JHONATTAN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
BENALCAZAR PALACIOS	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	
CALLE JIMENEZ TANIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARRERA IZURIETA IVAN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARRION TORO MAYRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	
EGUEZ SARZOSA VICENTE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	2	0	0	0	0		
FLORES ARMAS DENYS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
FLORES NARANJO PAMELA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0		
GALINDO LOSADA JULIAN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HALLO CARRASCO MARÍA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LARCO AMPUDIA ENRIQUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	1	0	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	
LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	8	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
ORDOÑEZ CALERO HERNAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PAZ ARIAS HENRY	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SANCHEZ GORDON SANDRA	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SANTORUM GAIBOR MARCO	0	0	1	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SEGURA MORALES MARCO	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TENEMAZA VERA REGINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TORRES OLMEDO JENNY	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 10. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de colaboración como tribunal calificador de trabajos de titulación filtrada (tesis 2011-2021).

0	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	0	13	5	1	4	5	12
MONTENEGRO ARMAS CARLOS	13	0	16	0	13	8	5
NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	5	16	0	0	14	1	1
PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	1	0	0	0	0	2	0
SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	4	13	14	0	0	3	1
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	5	8	1	2	3	0	0
SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	12	5	1	0	1	0	0

Tabla 11. Matriz sin ceros de docentes miembros del DICC de las relaciones de coautoría en publicaciones científicas y académicas filtrada (2012-2021).

0	LOZA AGUIRRE EDISON	MONTENEGRO ARMAS CARLOS	NAVARRETE RUEDA ROSA	PEREZ HERNANDEZ MARÍA	SANTORUM GAIBOR MARCO	SEGURA MORALES MARCO
LOZA AGUIRRE EDISON	0	4	0	0	0	10
MONTENEGRO ARMAS CARLOS	4	0	3	0	0	4
NAVARRETE RUEDA ROSA	0	3	0	0	0	0
PEREZ HERNANDEZ MARÍA	0	0	0	0	5	0
SANTORUM GAIBOR MARCO	0	0	0	5	0	2
SEGURA MORALES MARCO	10	4	0	0	2	0

Luego, se trata los datos de las matrices obtenidas para generar archivos (.net) con la lista de vértices correspondiente a los docentes miembros del DICC y con las relaciones o vínculos que se forman entre ellos acorde a cada caso. Estos archivos son compatibles con la herramienta de análisis de redes sociales Pajek, se anexa los resultados, acorde a la referencia (Anexo II):

1. Relaciones director – codirector de profesores miembros del DICC respecto a trabajos de tesis (dfrelaciones_12.net).

2. Relaciones director – codirector de profesores del DICC filtrado a 7 docentes respecto a trabajos de tesis (dfrelaciones_13.net).
3. Relaciones de participación como tribunal calificador de profesores del DICC respecto a trabajos de tesis (dfrelaciones_14.net).
4. Relaciones de participación como tribunales de profesores del DICC filtrado a 7 profesores respecto a trabajos de tesis (dfrelaciones_15.net).
5. Relaciones de publicaciones realizadas de profesores miembros del DICC (dfrelaciones_8.net).
6. Relaciones de publicaciones de profesores miembros del DICC filtrado a 7 profesores (dfrelaciones_9.net).
7. Relaciones de publicaciones con coautores de profesores miembros del DICC (dfrelaciones_10.net).
8. Relaciones publicaciones con coautores de profesores miembros del DICC filtrado a 7 profesores (dfrelaciones_11.net).

3.2 Representación de las relaciones de colaboración y coautoría de los miembros del DICC mediante técnicas de análisis de grafos.

Para la representación gráfica de las redes se siguió la teoría de grafos basado en la relación vértices (nodos, actores) y vínculos (conexiones, redes, bordes). Donde se obtiene la relación, grafo = (Número de vértices, Número de vínculos del vértice)

Se obtuvieron las siguientes representaciones creadas con distribuciones propias del programa Pajek y otras gráficas con distribución Kamada-Kawai (algoritmo basado en la distancia Euclídeana, que distribuye los nodos acorde a sus pesos, distancias geométricas y distancia teóricas) [28].

1. Gráfico de datos parametrizados con los nombres de los docentes miembros del DICC que intervienen en los trabajos de titulación como codirectores y directores, que se relacionan acorde a cada tesis realizada (Figura 8).

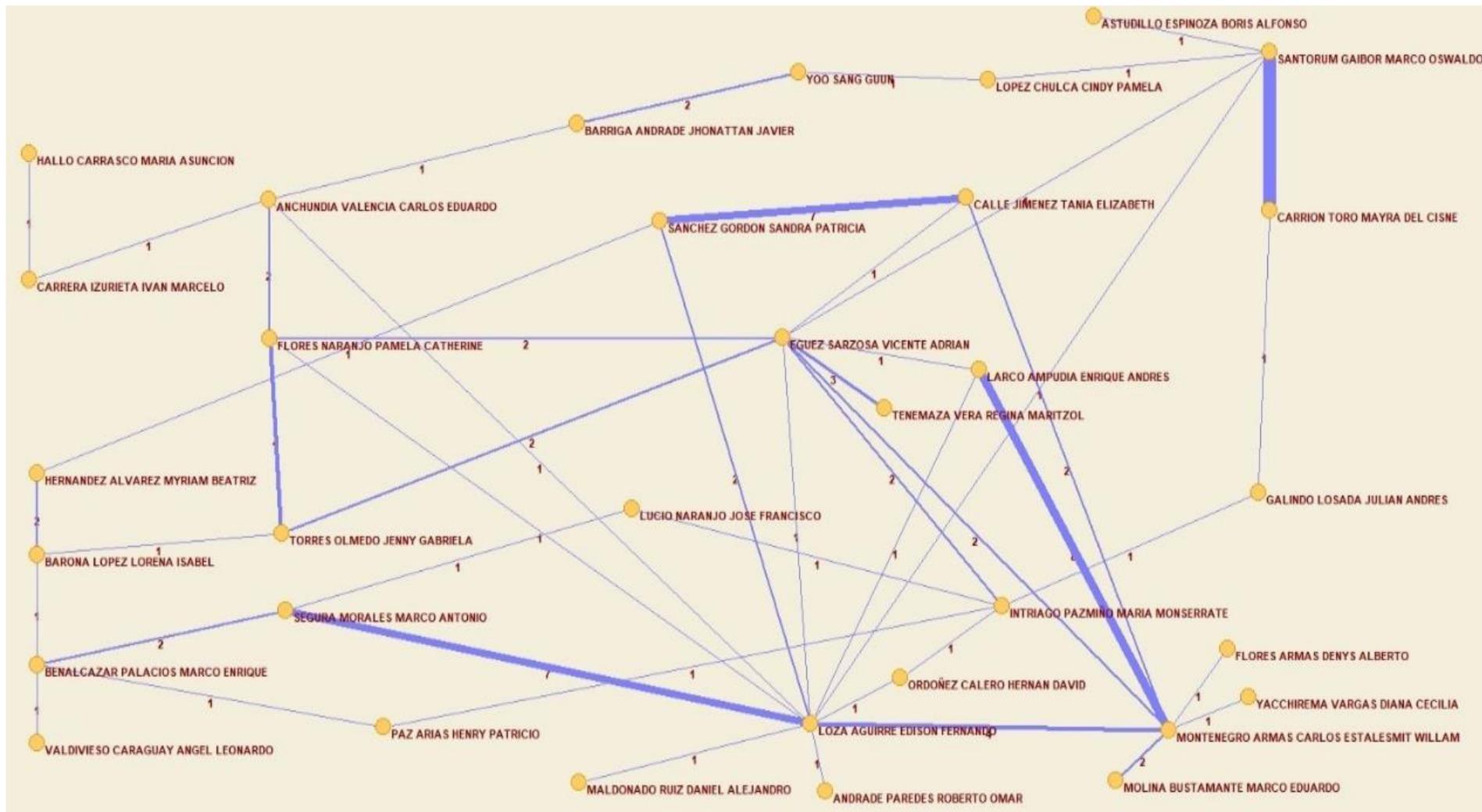


Figura 8. Relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación (tesis 2011-2021). Distribución Kamada-Kaway- Componentes separados con valores de peso en las conexiones.

- Gráfico de datos parametrizados con los nombres de los docentes miembros del DICC que intervienen en los trabajos de titulación como codirectores y directores filtrado a 7 docentes, que se relacionan acorde a cada tesis realizada (Figura 9).

En el gráfico aparecen 5 docentes a pesar de filtrar a 7 docentes, ya que, al realizar las relaciones se descarta a los docentes que no presentan relaciones entre actores, en el caso de la Figura 9, se descarta a los docentes Pérez Hernández María Gabriela y Navarrete Rueda Rosa Del Carmen.

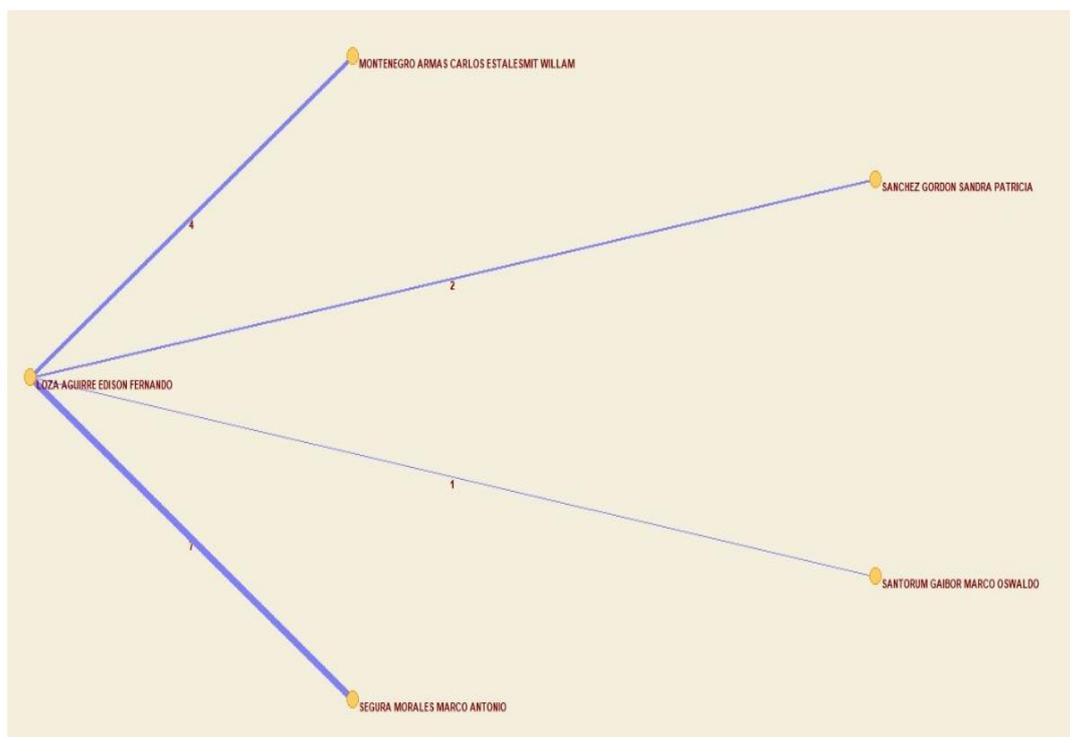


Figura 9. Relaciones de colaboración entre directores y codirectores de trabajos de titulación filtrado, con resultado a 5 docentes. (tesis 2011-2021). Con valores de peso en las conexiones.

- Gráfico de datos parametrizados con los nombres de los docentes miembros del DICC que intervienen en los trabajos de titulación como tribunal calificador, que se relacionan acorde a cada tesis realizada (Figura 10).

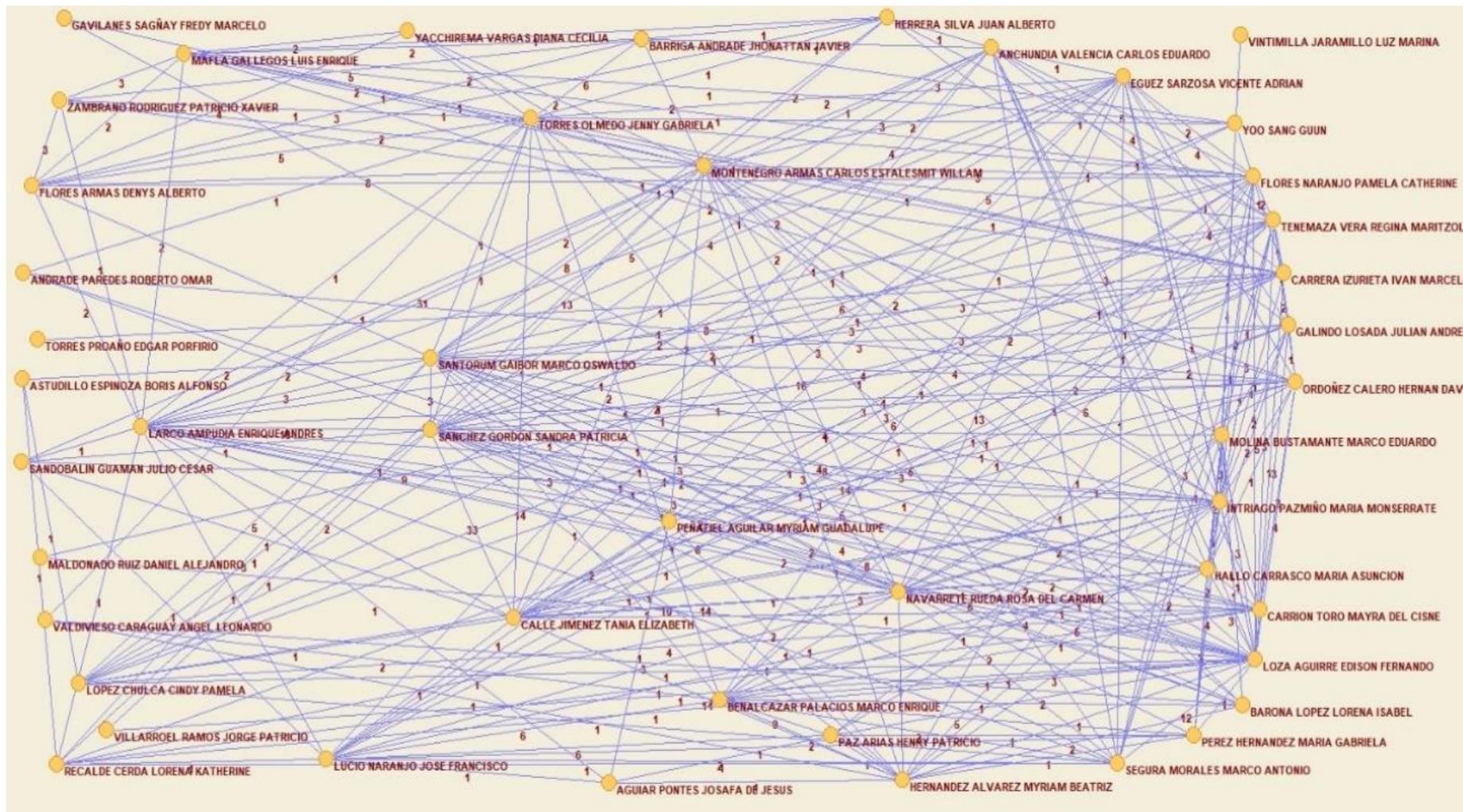


Figura 10. Relaciones de colaboración entre tribunal calificador de trabajos de titulación (tesis 2011-2021). Distribución Kamada-Kaway- Componentes separados con valores de peso en las conexiones.

- Gráfico de datos parametrizados con los nombres de los docentes miembros del DICC filtrado a 7 docentes que intervienen en los trabajos de titulación como tribunal calificador, que se relacionan acorde a cada tesis realizada (Figura 11).

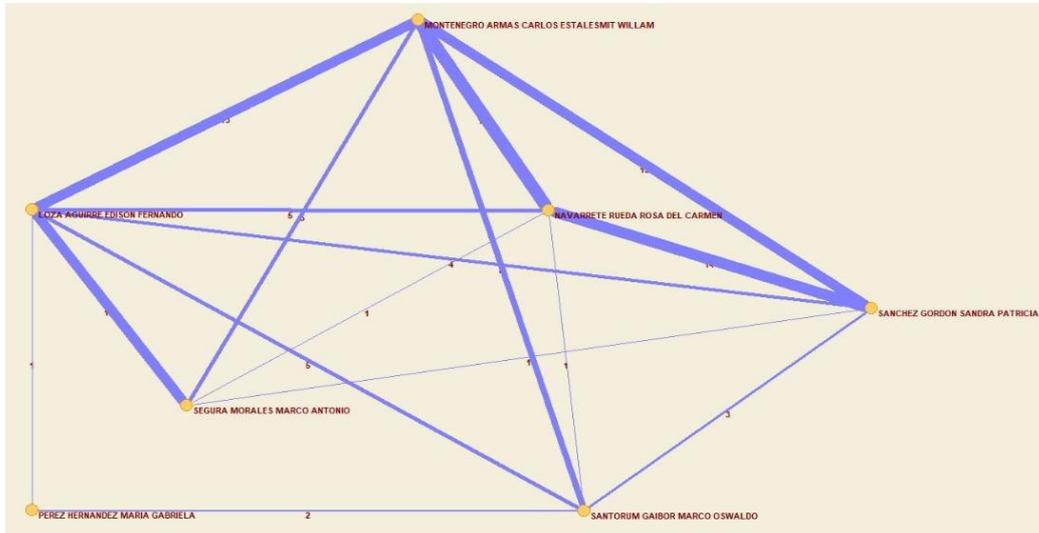


Figura 11. Relaciones de colaboración como tribunal calificador de trabajos de titulación filtrado a 7 docentes (tesis 2011-2021). Con valores de peso en las conexiones

- Gráfico de datos parametrizados de las relaciones entre autores con los nombres de los docentes miembros del DICC que han realizado publicaciones académicas y científicas (Figura 12).

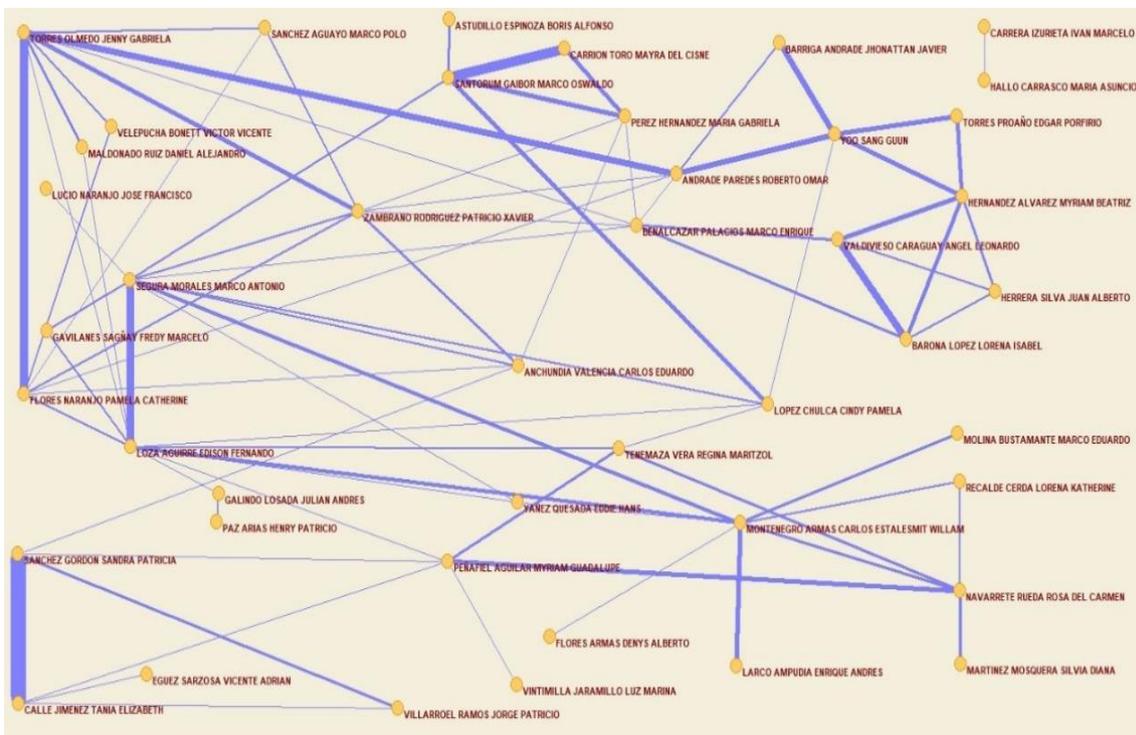


Figura 12. Relaciones de autoría de publicaciones científicas y académicas de profesores miembros del DICC (2012-2021). Distribución Kamada-Kaway- Componentes separados.

6. Gráfico de datos parametrizados de las relaciones entre autores con los nombres de los docentes miembros del DICC filtrado a 7 docentes que han realizado publicaciones académicas y científicas (Figura 13).

En el gráfico aparecen 6 docentes a pesar de filtrar a 7 docentes, ya que, al realizar las relaciones se descarta a los docentes que no presentan relaciones entre actores, en el caso de la Figura 13, se descarta al docente Santorum Gaibor Marco Oswaldo.

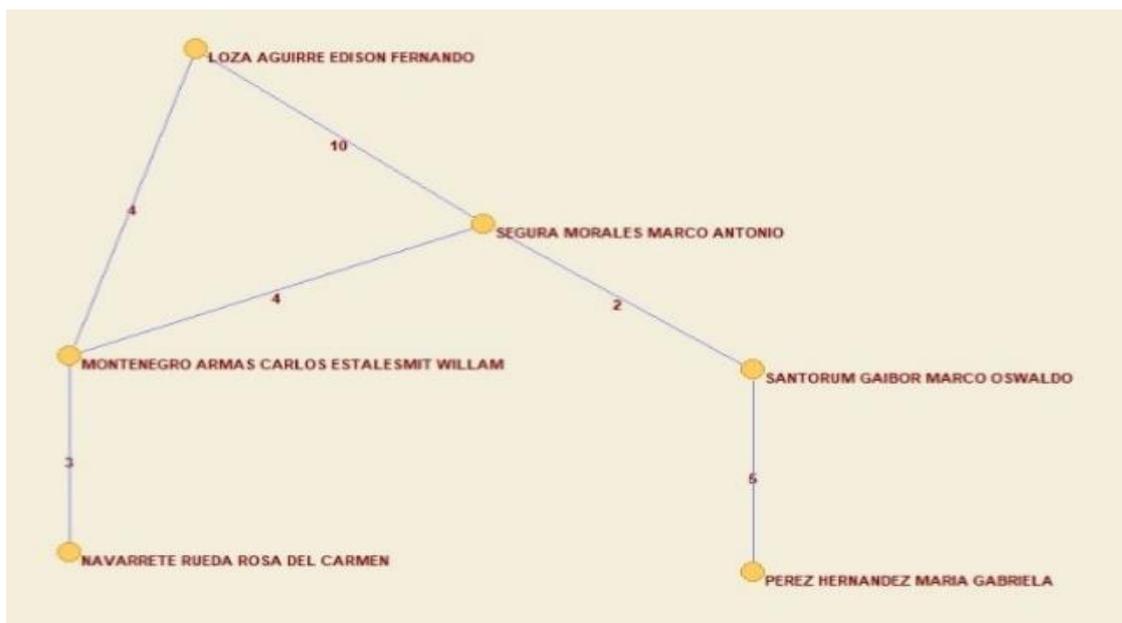


Figura 13. Relaciones de autoría de publicaciones científicas y académicas de profesores miembros del DICC filtrado (2012-2021). Con valores de peso en las conexiones

3.3 Entrega de resultados de los datos por medio de la visualización de patrones o relaciones sociales encontradas al aplicar la herramienta Pajek.

En primer término, se realizó un agrupamiento de la información aplicando la herramienta de análisis de estructuras de redes sociales Pajek a base de los datos obtenidos para el análisis y presentación de resultados.

En la Tabla 12 se muestran indicadores sobre el tamaño de cada red, el número de nodos posibles, el número de relaciones sin sumarizar, la densidad calculada acorde a la Ecuación 1, y la densidad obtenida por medio del programa Pajek de las 8 listas de relaciones antes descritas. En la Tabla 13, se detallan indicadores sobre el número de vínculos totales de cada red (bordes), el cálculo del grado de centralidad acorde a la Ecuación 2, y el grado de centralidad obtenido por medio del programa Pajek de las 8 listas de relaciones antes descritas.

Tabla 12. Datos de relaciones obtenidas de los profesores miembros del DICC – de la Facultad de Sistemas de la EPN.

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Número de nodos Tamaño de la Red (N)	Número de nodos -1 N-1	Número de relaciones posibles N*(N-1)	Número de relaciones vínculos sin sumarizar $\sum_{i=1}^N C_G(n_i)$	Densidad No. Relaciones/ No. relaciones posibles	Densidad * (Datos Pajek)
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	44	43	1892	164	0,0867	Density1 [loops allowed]=0.08471074 Density2 [no loops allowed]=0.08668076
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	6	5	30	12	0,4000	Density1 [loops allowed]=0.33333333 Density2 [no loops allowed]=0.40000000
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	46	45	2070	166	0,0802	Density1 [loops allowed]=0.07844991 Density2 [no loops allowed]=0.08019324
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	6	5	30	12	0,4000	Density1 [loops allowed]=0.33333333 Density2 [no loops allowed]=0.40000000
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	33	32	1056	96	0,0909	Density1 [loops allowed]=0.08815427 Density2 [no loops allowed]=0.09090909
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	5	4	20	8	0,4000	Density1 [loops allowed]=0.32000000 Density2 [no loops allowed]=0.40000000
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	46	45	2070	590	0,2850	Density1 [loops allowed]=0.27882798 Density2 [no loops allowed]=0.28502415
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	7	6	42	32	0,7619	Density1 [loops allowed]=0.65306122 Density2 [no loops allowed]=0.76190476

Tabla 13. Datos de relaciones obtenidas de los profesores miembros del DICC – de la Facultad de Sistemas de la EPN

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Número de relaciones vínculos sumarizados	N^2-3N+2	$\sum_{i=1}^N [C_G(n^*) - C_G(n_i)]$	$C_G = \frac{\sum_{i=1}^N [C_G(n^*) - C_G(n_i)]}{N^2 - 3N + 2}$	Grado de centralidad -Total * (Datos Pajek)	Grado promedio calculado: Número de relaciones sin sumarizar / N	Centralización de grado promedio* (Datos Pajek)
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	250	1806	320	0,1772	0.17718715	3,727	Average Degree= 3.72727273
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	28	20	6	0,3000	0.30000000	2,000	Average Degree= 2.00000000
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	248	1980	340	0,1717	0.17171717	3,609	Average Degree= 3.60869565
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	28	20	6	0,3000	0.30000000	2,000	Average Degree= 2.00000000
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	98	992	267	0,2692	0.26915323	2,909	Average Degree= 2.90909091
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	14	12	12	1,0000	1.00000000	1,600	Average Degree= 1.60000000
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	815	1980	698	0,3525	0.35252525	12,826	Average Degree= 12.8260869
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	104	30	10	0,3333	0.33333333	4,571	Average Degree= 4.57142857

En base a las relaciones obtenidas, se refleja los siguientes resultados expuestos en la Tabla 14, con relación a los datos de la densidad referidos en la Tabla 12.

Tabla 14. Resultados obtenidos referente a la densidad de las relaciones sociales de los profesores miembros del DICC de la Facultad de Sistemas de la EPN.

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Densidad al 100%	Tipo de red pequeña	Red Densa	Red Dispersa
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	9%	✓		✓
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	40%	✓	✓	
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	8%	✓		✓
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	40%	✓	✓	
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	9%	✓		✓
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	40%	✓	✓	
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	29%	✓		✓
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	76%	✓	✓	

Cuando una red es densa, presenta un nivel comunicacional y colaborativo más amplio entre actores. Cuando una red es dispersa, la red tiene problemas con la comunicación o colaboración entre actores, ya que no existe un vínculo de relación o conexión entre ellos, lo que significa que no todos los miembros tienen un mismo nivel colaborativo a nivel del colectivo de los miembros del DICC. En las redes filtradas a siete docentes, el rango de la densidad se incrementa, lo que significa que el colectivo reducido entre los docentes seleccionados tiene mejor comunicación y nivel colaborativo. Dentro del ámbito de publicaciones académicas y científicas, se hace referencia a nivel institucional que, es mejor que los grupos tengan mejor relación entre actores debido a que esto permite que las referenciacines y citaciones sean más productivas desde un punto de vista externo.

En este estudio se obtuvieron resultados que muestran redes medianamente densas, en el caso de las relaciones con filtros a 7 docentes. La red que mejor densidad presenta es la red de tribunal calificador filtrado a 7 profesores con el 76 por ciento, lo que sugiere que los actores tienen un buen nivel colaborativo en este caso. Por el contrario las redes de autoría y coautoría de publicaciones, la red de colaboración entre directores y codirectores para trabajos de tesis presentan una densidad del 9, 8 y 9 por ciento correspondientemente, lo que sugiere que el nivel colaborativo entre actores es bajo y

se puede reforzar el nivel colaborativo en estos grupos, las redes de autores y coautores de publicaciones y las red de colaboración entre directores y codirectores con filtro a 7 docentes, presentan una densidad del 40 por ciento lo que representa que existe comunicación entre actores puntuales pero se puede reforzar para que se pueda globalizar esta comunicación.

En la Tabla 15. se refleja los resultados obtenidos en cuando al grado de centralidad de las relaciones obtenidas entre actores.

Tabla 15. Resultados obtenidos referente al grado de centralidad de las relaciones sociales de los profesores miembros del DICC de la Facultad de Sistemas de la EPN

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Grado de centralidad total.	Centralidad igual entre actores	Centralidad dominante tipo estrella
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	0,1772	✓	
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	0,3000	✓	
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	0,1717	✓	
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	0,3000	✓	
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	0,2692	✓	
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1,0000		✓
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	0,3525	✓	
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	0,3333	✓	

Un grado de centralidad que tiende a cero, marca un tipo de red en la cual la centralidad entre actores es igual, lo que quiere decir que, el número de vínculos entre actores es proporcional, representando que el trabajo realizado entre actores es equitativo y con un equilibrio en la participación. Cuando el grado de centralidad tiende a uno marca un tipo de red en la cual la centralidad recae sobre un solo actor, lo que representa que el actor o actores que tienen más vínculos son el enlace entre miembros de la comunidad. En el ejercicio de roles se podría dar un peso comunicacional a estos actores para mediar ante el resto del equipo, en este sentido se tomará en consideración que el actor que tiene un mejor grado de centralidad es la que tiene una visión global informativa desde todos los miembros del equipo. En las redes analizadas se observa que los actores con mayor número de publicaciones o participación en tesis son quienes tienen

mayor número de vínculos con otros actores y por tanto se considera reciben más información o tiene una mejor comunicación dentro de la red.

En el caso de este estudio, la red donde se contempla que la centralidad dominante es el tipo estrella es la correspondiente a las relaciones director, codirector para los trabajos de titulación de la Facultad de Sistemas en los 7 profesores seleccionados. Lo que sugiere que un docente (Edison Fernando Loza Aguirre) es quien puede ser predominante para la accesibilidad con el resto de los docentes. El resto de redes mantiene un valor bajo entre 0.17 y 0.35, lo que representa que la centralidad entre actores tiende a ser proporcional, es decir que el número de relaciones entre actores tiende a ser equilibrado entre miembros.

La Tabla 16 muestra las relaciones de los docentes en cada uno de los casos analizados. Los docentes cuyos valores de relaciones son altos son los que mejor centralización de grado presentan en la red y están representados con color amarillo en la tabla.

Los datos obtenidos en la centralización de grado son:

En la red de autoría y coautoría de publicaciones se obtuvo valores entre 1 y 11 vínculos entre actores, de los cuales, el 63 y el 65% se centraron en valores entre 1 – 4 vínculos, 31 y 30% entre 5 – 8 vínculos, lo que representa que estas redes en un alto porcentaje mantienen un equilibrio de relaciones entre pares, el 4.5% y 4.3% representa a valores entre 9 – 11 vínculos enfocados en dos docentes (Loza Edison, Segura Marco), lo que representa que estos actores son predominantes en estas redes.

En la red de colaboración entre directores y codirectores de tesis se obtuvo datos entre 1 – 11 vínculos entre actores, de los cuales el 84.8% mantienen vínculos entre 1 – 4 vínculos, lo que representa un alto porcentaje de equilibrio de colaboración entre actores, el 9.1% tiene entre 5 – 8 vínculos y el 6.1% tiene entre 9 – 11 vínculos enfocado en dos docentes (Egüez Vicente y Loza Edison), lo que representa que estos actores son predominantes en estas red.

En la red de colaboración entre tribunales calificadoros de tesis se obtuvo datos entre 1 – 28 vínculos entre actores, de los cuales el 30.4% tiene entre 1 – 8 vínculos, el 43.4% tiene entre 9 – 18 vínculos, el 17,4% tiene entre 19 – 24 vínculos, lo que representa que esta red necesita mejorar el equilibrio colaborativo, enfocándose en mantener un mismo número de participaciones entre actores, el 8,7% tiene entre 25 – 28 enfocado en 4

docentes (Intriago María, Sánchez Sandra, Loza Edison, Montenegro Carlos) , lo que representa que estos actores son predominantes en esta red.

En las redes filtradas se obtiene un buen equilibrio entre actores manteniendo un porcentaje del 100% de docentes con vínculos entre 1 a 8 entre actores.

Tabla 16. Valores de centralidad de grado total de las relaciones de los miembros del DICC- Facultad de Sistemas- EPN

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de grado total de cada lista de relaciones.
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 6 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 1 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 4 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 2 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 7 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 4 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 1 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 2 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 1 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 1 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 7 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 2 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 2 - GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO 15. 1 - HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 16. 5 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 3 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 1 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 19. 5 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA <li style="background-color: yellow;">20. 11 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 21. 1 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 22. 2 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 23. 1 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 24. 1 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 25. 8 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 26. 5 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 27. 1 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 28. 5 - PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 29. 6 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 30. 2 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 31. 3 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 32. 4 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 33. 5 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO <li style="background-color: yellow;">34. 10 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 35. 4 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 36. 8 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 37. 2 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 38. 4 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 39. 2 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 40. 2 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 41. 1 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 42. 3 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 43. 5 - YOO SANG GUUN 44. 8 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER <p>Valores altos: (2 vértices)</p>
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 3 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 1 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 1 - PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 5. 2 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 3 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 3 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 1 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 1 - PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 5. 2 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 3 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 1. 5 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 6 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 1 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 4 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 2 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 7 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 4 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 1 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 2 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 1 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 1 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 7 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 2 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 2 - GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO 15. 1 - HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 16. 5 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 3 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 1 - INTRIAGO PAZMIÑO MARIA MONSERRATE 19. 1 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 20. 5 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de grado total de cada lista de relaciones.
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	<p>21. 11 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO</p> <p>22. 1 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO</p> <p>23. 2 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO</p> <p>24. 1 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA</p> <p>25. 1 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO</p> <p>26. 8 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM</p> <p>27. 5 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN</p> <p>28. 1 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID</p> <p>29. 1 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO</p> <p>30. 5 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA</p> <p>31. 6 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE</p> <p>32. 2 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE</p> <p>33. 3 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO</p> <p>34. 4 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA</p> <p>35. 5 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO</p> <p>36. 10 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p> <p>37. 4 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL</p> <p>38. 8 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA</p> <p>39. 2 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO</p> <p>40. 4 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO</p> <p>41. 2 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE</p> <p>42. 2 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO</p> <p>43. 1 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA</p> <p>44. 3 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS</p> <p>45. 5 - YOO SANG GUUN</p> <p>46. 8 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER</p> <p>Valores altos: (2 vértices)</p>
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<p>1. 2 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO</p> <p>2. 3 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM</p> <p>3. 1 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN</p> <p>4. 1 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA</p> <p>5. 2 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO</p> <p>6. 3 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p>
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	<p>1. 2 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO</p> <p>2. 3 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM</p> <p>3. 1 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN</p> <p>4. 1 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA</p> <p>5. 2 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO</p> <p>6. 3 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p> <p>1. 4 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO</p> <p>2. 1 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR</p> <p>3. 1 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO</p> <p>4. 3 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL</p> <p>5. 2 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER</p> <p>6. 4 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE</p> <p>7. 3 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH</p> <p>8. 2 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO</p> <p>9. 2 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE</p> <p>10. 9 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN</p> <p>11. 1 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO</p> <p>12. 4 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE</p> <p>13. 2 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES</p> <p>14. 1 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION</p> <p>15. 2 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ</p> <p>16. 5 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE</p> <p>17. 3 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES</p> <p>18. 2 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA</p> <p>19. 11 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO</p> <p>20. 2 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO</p> <p>21. 1 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO</p> <p>22. 1 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO</p> <p>23. 7 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM</p> <p>24. 2 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID</p> <p>25. 2 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO</p> <p>26. 3 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA</p> <p>27. 5 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO</p> <p>28. 3 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p> <p>29. 1 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL</p> <p>30. 3 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA</p> <p>31. 1 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO</p> <p>32. 1 - YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA</p> <p>33. 2 - YOO SANG GUUN</p> <p>Valores altos: (1 vértice)</p>
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<p>1. 4 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO</p> <p>2. 1 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM</p> <p>3. 1 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA</p> <p>4. 1 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO</p> <p>5. 1 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p>
	<p>1. 5 - AGUIAR PONTES JOSAFÁ DE JESUS</p> <p>2. 17 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO</p> <p>3. 4 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR</p> <p>4. 3 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO</p> <p>5. 9 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL</p> <p>6. 8 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER</p> <p>7. 17 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE</p> <p>8. 20 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH</p> <p>9. 16 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO</p> <p>10. 14 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE</p> <p>11. 19 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN</p> <p>12. 10 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO</p> <p>13. 18 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE</p> <p>14. 12 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES</p> <p>15. 2 - GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO</p> <p>16. 19 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION</p> <p>17. 17 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ</p> <p>18. 9 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO</p> <p>19. 25 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE</p>

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de grado total de cada lista de relaciones.
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	20. 24 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 21. 12 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 22. 27 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 23. 16 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 24. 12 - MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE 25. 2 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 26. 14 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 27. 28 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 28. 20 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 29. 16 - ORDÓÑEZ CALERO HERNAN DAVID 30. 8 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 31. 9 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 32. 12 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 33. 10 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 34. 25 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 35. 6 - SANDOBALIN GUAMAN JULIO CESAR 36. 23 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 37. 14 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 38. 20 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 39. 19 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 40. 1 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 41. 4 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 42. 2 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 1 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 5 - YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 45. 9 - YOO SANG GUUN 46. 7 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER Valores altos:(4 vértices)
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 6 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 5 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 5 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 2 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 5 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 6. 5 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 7. 4 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO

Para estos indicadores dentro del programa Pajek se accede por medio de: Network/Info/General para el caso de la densidad y el grado promedio, Network/Create Vector/Centrality/Degree/All para el grado de centralidad total, Network/Create Partition/Degree/All para el caso de la centralidad de grado de la red.

La Tabla 17 muestra los resultados que permite analizar la centralidad de cercanía para cada uno de los casos considerados. En este caso, los actores que tienen un resultado cercano a 1 son aquellos que tienen mejor comunicación con el resto de los actores de la red (usualmente corresponde a quienes presentan más relaciones con otros actores de la red), a la par son aquellos que son más accesibles a la red conformada. En el caso contrario aquellos que tienden a cero son aquellos actores que no son tan accesibles a la red por su nivel de vinculación con el resto del equipo en el que colaboran.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

En la red de relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC se presentan 42 valores entre 0.22 y 0.46 lo que representa que los actores tienen que mejorar el nivel de comunicación, para evitar la codependencia de terceros y lograr optimizar la comunicación a nivel grupal, en particular se registra dos valores bajos de 0.045 (Hallo María e Carrera Iván), lo que refleja que el nivel de vínculos entre estos actores es mutuo y único como se observa en la Figura 12., generando un grupo aislado que no permite dar un salto hacia otros actores de la red.

Relaciones de autoría y coautoría de publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes se presentan 2 valores de 0.38 y 0.41 y 4 valores de entre 0.55 – 0.71 lo que representa una mejor comunicación directa entre actores.

Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC se presentan 44 valores entre 0.21 y 0.46 lo que representa que los actores tienen que mejorar el nivel de comunicación, para evitar la codependencia de terceros y lograr optimizar la comunicación a nivel grupal, en particular se registra 4 valores bajos de 0.043 (Halla María con Carrera Iván, Intriago María con Ordoñez Hernán), lo que refleja que el nivel de vínculos entre estos actores es mutuo y único, generando grupos aislados que no permiten dar saltos hacia otros actores de la red.

Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC se presentan 31 valores entre 0.23 y 0.43 lo que representa que los actores tienen que mejorar el nivel de comunicación, para evitar la codependencia de terceros y lograr optimizar la comunicación a nivel grupal, en particular se registra 2 valores sobre la media con valores de 0.5 y 0.54 (Egüez Vicente, Loza Edison), lo que refleja que el nivel de comunicación directo entre actores con estos dos docentes es más alto en el grupo, permitiéndoles tener un mejor nivel comunicativo con el resto de actores de la red y también pueden ser vínculos con terceros.

Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes se presentan 4 valores de 0.57 lo que refleja un mejor nivel de comunicación directo entre actores, se destaca la centralidad en un actor con valor 1 (Loza Edison) que genera una red tipo estrella en este pequeño grupo, siendo el actor que permite vincularse de forma directa con el resto de los actores de esta red.

Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC se presentan 10 valores entre 0.35 y 0.48, 34 valores entre 0.5 y 0.69 lo que representa que los actores tienen una mejor comunicación en esta red, en particular se registra 2 valores de 0.7 y 0.71 (Loza Edison, Montenegro Carlos), lo que refleja que el nivel de comunicación directo entre actores con estos dos docentes es más alto en el grupo, se puede mejorar la comunicación involucrando a los actores con valores bajos.

Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes se presentan 6 valores entre 0.6 a 0.85 lo que refleja un buen nivel de comunicación directo entre actores, se destaca la centralidad en un actor con valor 1

(Loza Edison) que genera una red tipo estrella en este pequeño grupo, siendo el actor que permite vincularse de forma directa con el resto de los actores de esta red.

Tabla 17. Valores de centralidad de cercanía de las relaciones de los miembros del DICC-
Facultad de Sistemas- EPN

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de cercanía total de cada lista de relaciones.
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0.383690 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 0.346340 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 0.257476 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 0.298751 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 0.273681 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 0.395317 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 0.285667 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 0.045455 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 0.287767 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 0.221109 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 0.281557 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 0.395317 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 0.320790 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 0.349432 - GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO 15. 0.045455 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 16. 0.268057 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 0.238636 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 0.281557 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 19. 0.411962 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 20. 0.465909 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 21. 0.315616 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 22. 0.346340 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 23. 0.249276 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 24. 0.281557 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 25. 0.395317 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALES 26. 0.334499 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 27. 0.241582 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 28. 0.337382 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 29. 0.369211 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 30. 0.301049 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 31. 0.310606 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 32. 0.323441 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 33. 0.349432 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 34. 0.465909 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 35. 0.379965 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 36. 0.403468 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 37. 0.259181 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 38. 0.298751 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 39. 0.294258 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 40. 0.246141 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 41. 0.268057 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 42. 0.372727 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 43. 0.340316 - YOO SANG GUUN 44. 0.407670 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0.555556 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.625000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT 3. 0.416667 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 0.384615 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 0.555556 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 0.714286 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO <p>Valores altos: (1 vértice)</p>
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0.367008 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 0.331281 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 0.246281 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 0.285762 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 0.261782 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 0.378129 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 0.273247 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 0.043478 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 0.275256 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 0.211496 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 0.269315 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 0.378129 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 0.306842 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 0.334239 - GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO 15. 0.043478 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 16. 0.256403 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 0.228261 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 0.043478 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 19. 0.269315 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 20. 0.394050 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 21. 0.445652 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 22. 0.301893 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 23. 0.331281 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 24. 0.238438 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 25. 0.269315 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 26. 0.378129 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT 27. 0.319955 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 28. 0.043478 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 29. 0.231079 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 30. 0.322714 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 31. 0.353158 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 32. 0.287960 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 33. 0.297101 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 34. 0.309378 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de cercanía total de cada lista de relaciones.
	35. 0.334239 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 36. 0.445652 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 37. 0.363444 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 38. 0.385926 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 39. 0.247912 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 40. 0.285762 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 41. 0.281465 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 42. 0.235439 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 0.256403 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 0.356522 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 45. 0.325520 - YOO SANG GUUN 46. 0.389946 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER Valores altos: (1 vértice)
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 0.555556 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.625000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 0.416667 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 0.384615 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 0.555556 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 0.714286 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO Valores altos: (1 vértice)
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	1. 0.405063 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 0.355556 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 0.307692 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 0.320000 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 0.301887 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 0.329897 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 0.367816 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 0.296296 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 0.323232 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 0.500000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 0.304762 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 0.426667 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 0.301887 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 0.230216 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 15. 0.304762 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 16. 0.395062 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 17. 0.410256 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 18. 0.320000 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 19. 0.542373 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 20. 0.326531 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 21. 0.355556 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 22. 0.304762 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 23. 0.432432 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT 24. 0.385542 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 25. 0.310680 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 26. 0.380952 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 27. 0.438356 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 28. 0.410256 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 29. 0.336842 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 30. 0.390244 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 31. 0.250000 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 32. 0.304762 - YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 33. 0.262295 - YOO SANG GUUN Valores altos: (8 vértices)
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 1.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.571429 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 0.571429 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 4. 0.571429 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 5. 0.571429 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO Valores altos: (1 vértice)
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	1. 0.454545 - AGUIAR PONTES JOSAFÁ DE JESUS 2. 0.600000 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 3. 0.489130 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 4. 0.432692 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 5. 0.529412 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 6. 0.505618 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 7. 0.600000 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 8. 0.633803 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 9. 0.608108 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 10. 0.569620 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 11. 0.616438 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 12. 0.511364 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 13. 0.608108 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 14. 0.529412 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 15. 0.459184 - GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO 16. 0.616438 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 17. 0.600000 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 18. 0.517241 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 19. 0.692308 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 20. 0.671642 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 21. 0.555556 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 22. 0.703125 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 23. 0.576923 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 24. 0.548780 - MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE 25. 0.454545 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 26. 0.576923 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 27. 0.714286 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT 28. 0.625000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 29. 0.584416 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 30. 0.500000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 31. 0.517241 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 32. 0.562500 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 33. 0.529412 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 34. 0.681818 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de cercanía total de cada lista de relaciones.
	35. 0.500000 - SANDBALIN GUAMAN JULIO CESAR 36. 0.661765 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 37. 0.576923 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 38. 0.633803 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 39. 0.625000 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 40. 0.381356 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 41. 0.459184 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 42. 0.450000 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 0.351563 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 0.489130 - YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 45. 0.535714 - YOO SANG GUJUN 46. 0.505618 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER Valores altos:(2 vértices)
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 1.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.857143 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT 3. 0.857143 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 0.600000 - PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 5. 0.857143 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 6. 0.857143 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 7. 0.750000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO Valores altos: (1 vértice)

En la herramienta Pajek se accede a este indicador mediante Network/Create Vector/Centrality/Closeness/All.

Para el análisis de centralidad de vector, la Tabla 18 muestra los resultados obtenidos. Donde se debe tener en cuenta que los nodos que tengan vínculos entre pares (números de vínculos parecidos), refleja una puntuación de 1 caso contrario será -1. Esta relación se la mide directamente por medio del asertividad dentro de la herramienta Pajek.

Tabla 18. Valores de asertividad basados en la centralidad de vector de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Asertividad
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	Output-Output Degree Assortativity = -0.05785
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	Output-Output Degree Assortativity = -0.20000
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	Output-Output Degree Assortativity = -0.02475
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	Output-Output Degree Assortativity = -0.20000
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	Output-Output Degree Assortativity = -0.13449
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	Output-Output Degree Assortativity = -1.00000
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	Output-Output Degree Assortativity = -0.05872
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	Output-Output Degree Assortativity = -0.30909

De los datos de la Tabla 18., se concluye que no hay ninguna lista de relaciones donde se presente la relación de vínculos exclusivos entre actores con mayor cantidad de vínculos o pocos vínculos; es decir, se tiene número de relaciones variables entre actores, no existen focos de actores con número de vínculos parecidos sobre todo en las redes con mayor número de actores. La red de colaboración entre directores y codirectores filtrado es una red tipo estrella por eso refleja una asertividad -1 ya que los actores vinculados no tienen el mismo número de vinculaciones.

En la herramienta Pajek se accede a este indicador mediante Network/Info/DegreeAssortativity.

La Tabla 19 muestra los resultados referentes a la centralidad de intermediación. El actor que tenga el valor más alto es aquel a quién se puede acudir como mediador entre actores; es decir, es aquel quien tiene, teóricamente, mayor influencia sobre pares en la red ya que permite vincular a más miembros del equipo. En este estudio se refleja una mejor interacción de intermediación en las relaciones de coautoría de artículos que en las de colaboración en tesis. Los actores que pueden servir de intermediarios entre todos los miembros de la red se limitan a unos 2 o 4 docentes que se marcan en color amarillo.

Los resultados predominantes obtenidos en la red de autoría de publicaciones son 22 actores con valor 0, dos valores altos de centralidad de intermediación de 0.23 y 0.28 (Segura Marco y Loza Edison), en la red de autoría y coautoría filtrado a 7 docentes hay 3 actores con valor 0 y un valor alto de 0.6 (Segura Marco), en la red de coautoría de publicaciones hay 24 actores con valor 0 y dos valores altos de 0.23 y 0.21 (Loza Edison y Segura Marco), en la red de colaboración entre directores y codirectores son 10 actores con valor cero y un valor alto de 0.48 (Loza Edison), en la red de colaboración de directores y codirectores filtrada a 7 docentes hay 4 actores con valor 0 y un valor alto de 1 (Loza Edison), en la red de colaboración de tribunal calificador hay 5 actores con valor 0 y 41 actores con valores entre 0 y 0.1. En la red filtrada de colaboración de tribunal calificador hay dos actores con valor 0 y 5 con valores entre 0 y 0.1, lo que representa que los actores que tienen valor cero deben dar varios saltos para poder llegar a otro actor dentro de la red o también puede presentarse casos donde se forman subgrupos aislados. Los actores mencionados con valores altos en las redes permiten la relación directa e indirecta con otros actores.

Tabla 19. Valores de centralidad de intermediación de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN.

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de intermediación
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	1. 0.077170 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO
	2. 0.048551 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR
	3. 0.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO
	4. 0.023755 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL
	5. 0.000000 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER
	6. 0.136416 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE
	7. 0.053867 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH
	8. 0.000000 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO
	9. 0.000000 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE
	10. 0.000000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN
	11. 0.000000 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO
	12. 0.054290 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE
	13. 0.044297 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES
	14. 0.000000 - GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de intermediación
	15. 0.000000 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 16. 0.017397 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 0.000000 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 0.000000 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 19. 0.115926 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 20. 0.281719 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 21. 0.000000 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 22. 0.000000 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 23. 0.000000 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 24. 0.000000 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 25. 0.190184 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 26. 0.067858 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 27. 0.000000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 28. 0.039673 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 29. 0.141932 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 30. 0.000000 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 31. 0.000000 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 32. 0.062541 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 33. 0.073957 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 34. 0.232094 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 35. 0.039495 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 36. 0.074877 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 37. 0.000000 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 38. 0.023755 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 39. 0.000000 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 40. 0.000000 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 41. 0.000000 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 42. 0.000000 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 43. 0.090419 - YOO SANG GUUN 44. 0.053345 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER Valores altos: (2 vértices).
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 0.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.400000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 0.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 0.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 0.400000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 0.600000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO Valores altos: (3 vértices)
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	1. 0.070388 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 0.044284 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 0.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 0.021668 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 0.000000 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 0.124428 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 0.049133 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 0.000000 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 0.000000 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 0.000000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 0.000000 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 0.049519 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 0.040404 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 0.000000 - GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO 15. 0.000000 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 16. 0.015868 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 0.000000 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 0.000000 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 19. 0.000000 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 20. 0.105739 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 21. 0.256962 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 22. 0.000000 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 23. 0.000000 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 24. 0.000000 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 25. 0.000000 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 26. 0.173471 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 27. 0.061895 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 28. 0.000000 - ORDÓÑEZ CALERO HERNAN DAVID 29. 0.000000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 30. 0.036186 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 31. 0.129460 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 32. 0.000000 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 33. 0.000000 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 34. 0.057045 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 35. 0.067458 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 36. 0.211698 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 37. 0.036024 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 38. 0.068297 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 39. 0.000000 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 40. 0.021668 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 41. 0.000000 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 42. 0.000000 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 0.000000 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 0.000000 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 45. 0.082473 - YOO SANG GUUN 46. 0.048658 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER Valores altos: (2 vértices).
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 0.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.400000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 0.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 0.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 0.400000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 0.600000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO Valores altos: (3 vértices).
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	1. 0.189113 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 0.000000 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 0.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 0.028595 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 0.026210 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Centralidad de intermediación
	<p>6. 0.086055 – BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 0.014247 – CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 0.062500 – CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 0.013239 – CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 0.272480 – EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 0.000000 – FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 0.041566 – FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 0.009073 – GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 0.000000 – HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 15. 0.008468 – HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 16. 0.125907 – INTRIAGO PAZMIÑO MARIA MONSERRATE 17. 0.000000 – LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 18. 0.040726 – LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 19. 0.485249 – LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 20. 0.004032 – LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 21. 0.000000 – MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 22. 0.000000 – MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 23. 0.188340 – MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 24. 0.015995 – ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 25. 0.018548 – PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 26. 0.055981 – SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 27. 0.199731 – SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 28. 0.118179 – SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 29. 0.000000 – TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 30. 0.049798 – TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 31. 0.000000 – VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 32. 0.000000 – YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 33. 0.008468 – YOO SANG GUUN</p> <p>Valor alto: 0.48 (1 vértice)</p>
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<p>1. 1.000000 – LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.000000 – MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 0.000000 – SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 4. 0.000000 – SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 5. 0.000000 – SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p> <p>Valor alto: (1 vértice)</p>
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	<p>1. 0.000904 – AGUIAR PONTES JOSAFÁ DE JESUS 2. 0.014912 – ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 3. 0.000984 – ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 4. 0.000258 – ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 5. 0.008736 – BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 6. 0.004069 – BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 7. 0.024623 – BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 8. 0.015555 – CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 9. 0.074367 – CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 10. 0.004121 – CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 11. 0.007763 – EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 12. 0.004902 – FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 13. 0.013372 – FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 14. 0.004883 – GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 15. 0.000000 – GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO 16. 0.009008 – HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 17. 0.026664 – HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 18. 0.005929 – HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 19. 0.055142 – INTRIAGO PAZMIÑO MARIA MONSERRATE 20. 0.052487 – LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 21. 0.016669 – LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 22. 0.107416 – LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 23. 0.021987 – LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 24. 0.012333 – MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE 25. 0.000000 – MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 26. 0.015929 – MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 27. 0.096650 – MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 28. 0.009290 – NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 29. 0.012976 – ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 30. 0.003410 – PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 31. 0.001357 – PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 32. 0.006534 – PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 33. 0.009791 – RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 34. 0.057074 – SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 35. 0.000270 – SANDBALIN GUAMAN JULIO CESAR 36. 0.049790 – SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 37. 0.004894 – SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 38. 0.014843 – TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 39. 0.059820 – TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 40. 0.000000 – TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 41. 0.000126 – VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 42. 0.000000 – VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 0.000000 – VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 0.000797 – YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 45. 0.050784 – YOO SANG GUUN 46. 0.001408 – ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER</p>
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<p>1. 0.183333 – LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 0.016667 – MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 0.016667 – NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 0.000000 – PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 5. 0.016667 – SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 6. 0.100000 – SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 7. 0.000000 – SEGURA MORALES MARCO ANTONIO</p>

En la herramienta Pajek se accede a este indicador mediante Network/Create Vector/Centrality/Betweenness.

Para este estudio se consideró al conjunto de 52 docentes que son parte de los miembros actuales del DICC. Para ellos se realizó un análisis en cuatro casos de relaciones (relación colaboración director - codirector – 33 actores, relación de colaboración tribunal calificador – 46 actores y relación de autoría de publicaciones – 44 actores, relaciones de coautoría de publicaciones – 46 actores). Ciertos docentes fueron excluidos por no tener relaciones de colaboración en esos casos, en la Tabla 20 se hace referencia a estos actores.

La Tabla 21 muestra los resultados de los valores de distancia que tienen las relaciones consideradas. Este análisis se lo puede realizar en función de los valores de frecuencia de las distancias entre actores que existe en la red. Este indicador señala el número de pares que se pueden formar con una longitud específica. Por ejemplo, en el caso de las relaciones en tribunales de tesis del grupo filtrado de 7 profesores, se tiene que puede existir 32 combinaciones de pares con longitud 1 y 10 combinaciones de pares con longitud 2. Este tipo de evaluaciones se lo utiliza más comúnmente cuando se tiene subgrupos generados para poder observar las redes de una forma geodésica y la cercanía con otras redes existentes.

En la herramienta Pajek se accede a este indicador mediante Network/Create Vector/Distribution of Distances*

Tabla 20. Actores sin relaciones con otros miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Miembros del DICC sin relaciones entre actores
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	Aguiar Pontes Josafa de Jesús Betancourt Mendoza Nancy Cristina Iñiguez Jarrín Carlos Efraín Intriago Pazmiño maría Monserrate Mafla Gallegos Luis Enrique Ordoñez calero Hernán David Sandobalin Guamán Julio Cesar Yacchirema Vargas diana Cecilia
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	Aguiar Pontes Josafa de Jesús Betancourt Mendoza Nancy Cristina Gavilanes Sagñay Fredy Marcelo Herrera Silva Juan Alberto Iñiguez Jarrín Carlos Efraín Mafla Gallegos Luis Enrique Martínez Mosquera Silvia Diana Navarrete Rueda Rosa del Carmen Peñafiel Aguilar Myriam Guadalupe Pérez Hernández María Gabriela Recalde Cerda Lorena Katherine Sánchez Aguayo Marco Polo

	Sandobalín Guamán Julio Sesar Torres Proaño Edgar Porfirio Velepucha Bonett Víctor Vicente Villarreal Ramos Jorge Patricio Vintimilla Jaramillo Luz Marina Yáñez Quesada Eddie Hans Zambrano Rodríguez Patricio Xavier
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	Betancourt Mendoza Nancy Cristina Iñiguez Jarrín Carlos Efraín Martínez Mosquera Silvia Diana Sánchez Aguayo Marco Polo Velepucha Bonett Víctor Vicente Yáñez Quesada Eddie Hans

Con relación a los pesos que se tienen para cada una de las relaciones se considera la cantidad de vínculos que se tiene entre dos pares acorde a las colaboraciones a nivel laboral como en las relaciones de coautoría (Tabla 22). El número que se refleja para cada actor es el número de relaciones que ha tenido entre pares; es decir, es la cantidad de trabajos de titulación donde ha colaborado o es la cantidad de publicaciones que ha realizado un actor.

En la herramienta Pajek se accede a este indicador mediante Network/Create Vector/Centrality/Weighted Degree.

Tabla 21. Valores las frecuencias de distribución de distancias entre actores de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN.

RELACIÓN DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Frecuencia de Distribución de Distancias entre actores	
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	1.	164.000000
	2.	414.000000
	3.	556.000000
	4.	406.000000
	5.	156.000000
	6.	26.000000
	7.	2.000000
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1.	12.000000
	2.	10.000000
	3.	6.000000
	4.	2.000000
Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC	1.	166.000000
	2.	414.000000
	3.	556.000000
	4.	406.000000
	5.	156.000000
	6.	26.000000
	7.	2.000000
Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1.	12.000000
	2.	10.000000
	3.	6.000000

	4.	2.000000
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC	1.	96.000000
	2.	274.000000
	3.	374.000000
	4.	232.000000
	5.	72.000000
	6.	8.000000
Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1.	8.000000
	2.	12.000000
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC	1.	590.000000
	2.	1218.000000
	3.	256.000000
	4.	6.000000
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1.	32.000000
	2.	10.000000

Tabla 22. Pesos de las relaciones de los miembros del DICC-Facultad de Sistemas- EPN

RELACION DE COLABORACIÓN O COAUTORÍA	Pesos de las relaciones
Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8.000000 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 18.000000 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 3.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 19.000000 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 9.000000 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 11.000000 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 23.000000 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 1.000000 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 16.000000 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 1.000000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 1.000000 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 20.000000 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 3.000000 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 4.000000 - GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO 15. 1.000000 - HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 16. 23.000000 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 7.000000 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 6.000000 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 19. 10.000000 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 20. 26.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 21. 1.000000 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 22. 4.000000 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 23. 4.000000 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 24. 3.000000 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 25. 24.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 26. 17.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 27. 2.000000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 28. 13.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 29. 12.000000 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 30. 4.000000 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 31. 5.000000 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 32. 25.000000 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 33. 26.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 34. 27.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 35. 9.000000 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 36. 32.000000 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 37. 10.000000 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 38. 19.000000 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 39. 4.000000 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 40. 4.000000 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 41. 1.000000 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 42. 3.000000 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 43. 24.000000 - YOO SANG GUUN 44. 17.000000 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER <p>Valor alto: (1 vértice)</p>
Relaciones de autoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. 14.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 11.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 3.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 5.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA 5. 7.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 16.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO <p>Valor alto: (1 vértice)</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8.000000 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 18.000000 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 3.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 17.000000 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 9.000000 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 9.000000 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE

<p>Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. 23.000000 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 1.000000 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 16.000000 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 1.000000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 1.000000 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 20.000000 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 3.000000 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 4.000000 - GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO 15. 1.000000 - HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 16. 23.000000 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 17. 7.000000 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 18. 1.000000 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 19. 6.000000 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 20. 10.000000 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 21. 26.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 22. 1.000000 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 23. 4.000000 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 24. 4.000000 - MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA 25. 3.000000 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 26. 24.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 27. 17.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 28. 1.000000 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 29. 2.000000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 30. 13.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 31. 12.000000 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 32. 4.000000 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 33. 5.000000 - SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO 34. 25.000000 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 35. 26.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 36. 27.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 37. 9.000000 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 38. 32.000000 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 39. 10.000000 - TORRES PROANO EDGAR PORFIRIO 40. 17.000000 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 41. 4.000000 - VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE 42. 4.000000 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 1.000000 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 3.000000 - YANEZ QUESADA EDDIE HANS 45. 24.000000 - YOO SANG GUUN 46. 17.000000 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER <p>Valor alto: (1 vértice)</p>
<p>Relaciones de coautoría publicaciones de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 14.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 11.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 3.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 5.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 7.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 6. 16.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO <p>Valor alto: (1 vértice)</p>
<p>Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5.000000 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 2. 1.000000 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 3. 1.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 4. 4.000000 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 5. 3.000000 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 6. 5.000000 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 7. 10.000000 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 8. 2.000000 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 9. 14.000000 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 10. 15.000000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN 11. 1.000000 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 12. 9.000000 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 13. 2.000000 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 14. 1.000000 - HALLO CARRASCO MARIA ASUNCION 15. 3.000000 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 16. 6.000000 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 17. 10.000000 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 18. 2.000000 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 19. 21.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 20. 2.000000 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 21. 1.000000 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 22. 2.000000 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 23. 20.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 24. 2.000000 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 25. 2.000000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 26. 10.000000 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 27. 17.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 28. 10.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 29. 3.000000 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 30. 7.000000 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 31. 1.000000 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 32. 1.000000 - YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 33. 3.000000 - YOO SANG GUUN <p>Valores altos: (2 vértices)</p>
<p>Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 14.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 4.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 2.000000 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 4. 1.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 5. 7.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO <p>Valor alto: (1 vértice)</p>
<p>Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 6.000000 - AGUIAR PONTES JOSAFÁ DE JESUS 2. 31.000000 - ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO 3. 4.000000 - ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR 4. 4.000000 - ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO 5. 14.000000 - BARONA LOPEZ LORENA ISABEL 6. 23.000000 - BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER 7. 42.000000 - BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE 8. 102.000000 - CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH 9. 18.000000 - CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO 10. 35.000000 - CARRION TORO MAYRA DEL CISNE 11. 45.000000 - EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN

	12. 30.000000 - FLORES ARMAS DENYS ALBERTO 13. 42.000000 - FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE 14. 19.000000 - GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES 15. 3.000000 - GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO 16. 40.000000 - HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION 17. 51.000000 - HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ 18. 10.000000 - HERRERA SILVA JUAN ALBERTO 19. 75.000000 - INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE 20. 120.000000 - LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES 21. 21.000000 - LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA 22. 79.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 23. 27.000000 - LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO 24. 19.000000 - MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE 25. 2.000000 - MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO 26. 24.000000 - MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO 27. 137.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 28. 88.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 29. 33.000000 - ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID 30. 27.000000 - PAZ ARIAS HENRY PATRICIO 31. 20.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 32. 26.000000 - PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE 33. 12.000000 - RECALDE CERDA LORENA KATHERINE 34. 143.000000 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 35. 6.000000 - SANDOBALIN GUAMAN JULIO CESAR 36. 72.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 37. 33.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO 38. 55.000000 - TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL 39. 39.000000 - TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA 40. 1.000000 - TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO 41. 8.000000 - VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO 42. 2.000000 - VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO 43. 1.000000 - VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA 44. 11.000000 - YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA 45. 14.000000 - YOO SANG GUUN 46. 16.000000 - ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER Valores altos: (4 vértices)
Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrado a 7 docentes	1. 40.000000 - LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO 2. 55.000000 - MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM 3. 37.000000 - NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN 4. 3.000000 - PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA 5. 35.000000 - SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA 6. 19.000000 - SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO 7. 19.000000 - SEGURA MORALES MARCO ANTONIO Valores altos:(2 vértices)

3.4 Evaluación de la herramienta y modelo seleccionados para determinar la confianza en los resultados.

La herramienta Pajek permite obtener datos de las relaciones de redes sociales, obteniendo valores bastante precisos, al realizar el comparativo de cálculos de forma manual y por medio del programa reflejado en la Tabla 12 y 13 se puede verificar que la herramienta tiene un nivel de confiabilidad alto. Esto ratifica por qué muchos investigadores y personas en el ámbito académico lo utilicen.

La herramienta también permite remitir informes generalizados sobre las relaciones evaluadas por medio de la información general de la red. Por ejemplo, en las Figuras 14 se presenta el informe de la red de relaciones de autoría de los miembros del DICC tomando como referencia 10 nodos con más conexiones, en el Anexo IV se detalla el informe del resto de relaciones.

```

=====
1. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_8_relaciones_publicaciones_profDICC.net (44)
=====
Number of vertices (n): 44
-----

```

	Arcs	Edges
Number of lines with value=1	0	30
Number of lines with value#1	0	52
Total number of lines	0	82
Number of loops	0	0
Number of multiple lines	0	0

```

-----
Density1 [loops allowed] = 0.08471074
Density2 [no loops allowed] = 0.08668076
Average Degree = 3.72727273
The highest values of lines:

```

Rank	Line	Value	Line-Id
1	7-32	20.00000	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
2	12-36	11.00000	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE-TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
3	9-33	11.00000	CARRION TORO MAYRA DEL CISNE-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
4	20-34	10.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
5	4-38	9.00000	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL-VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO
6	5-43	7.00000	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER-YOO SANG GUUN
7	2-36	7.00000	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR-TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
8	2-43	6.00000	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR-YOO SANG GUUN
9	18-25	6.00000	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
10	36-44	5.00000	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA-ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER

Figura 14. Informe sobre la red Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC, tomando 10 nodos con mayor número de vínculos entre pares.

4. CONCLUSIONES

- En el presente trabajo se realizó un análisis de la colaboración y coautoría entre miembros del DICC de la EPN utilizando herramientas de SNA. Se analizaron cuatro relaciones principales: dos de colaboración relacionadas a la participación como directores – codirectores y tribunales calificadoros en trabajos de titulación en las carreras de ingeniería y maestría entre los años 2011 y 2021, y dos de relaciones sobre autoría y coautoría de publicaciones sobre capítulos, papers, artículos, revisiones en temas de investigación y académicos entre los años 2012 y 2021. De estas listas se derivan otras cuatro listas de relaciones filtradas a siete docentes, aquellos que tienen indicadores significativos, estas listas se utilizan para el respectivo SNA utilizando la herramienta Pajek.
- Se revisaron en la literatura conceptos y teoría sobre las redes sociales, y sobre los tipos de datos que se deben utilizar en las mismas. Esto permitió trabajar con redes cuya estructura de datos maneja similitud entre actores acorde a un atributo en particular (colaboración como directores – codirectores, colaboración como tribunales calificadoros, coautoría de publicaciones). En las redes generadas para este estudio se maneja la modalidad de modo 1 ya que se analiza solamente un grupo en particular dentro de una red no dirigida con un nivel de participación igualitaria entre actores. Las redes fueron preparadas acorde a la correlación de Pearson donde 1 se toma como la presencia de relación y 0 como la ausencia de esta, donde se analizan individuos como actores. Se obtuvieron matrices binarias sumariadas para las relaciones de publicaciones de autoría para los miembros del DICC de (44,44) y con filtro de (6,6), para las relaciones de publicaciones de coautoría para los miembros del DICC de (46,46) y con filtro de (6,6), para las relaciones de colaboración como directores - codirectores de trabajos de titulación de (33,33) y con filtro de (5,5) y para las relaciones de colaboración como tribunal calificador de (46,46) y con filtro de (7,7), dependiendo del número de actores (vértices) involucrados en cada relación. El método usado para el análisis las redes de este estudio fue del tipo red completa ya que se realizaron observaciones de toda la población involucrada. El tipo de vínculos utilizados es del tipo borde (edge) por ser una red no dirigida.
- Se generó un repositorio con los datos recopilados de los trabajos de titulación de grado y posgrado son 546 títulos correspondientes 751 autores, 71 directores, 33 codirectores y 105 tribunales calificadoros. De las publicaciones registradas se obtuvieron 486 títulos, con 70 autores. A estos conjuntos de datos se realizaron

tareas limpieza y clasificación de datos por medio de programas desarrollados en Python, obteniéndose 8 matrices de relaciones sumariadas. En estas matrices se comparó la existencia o no de relaciones entre actores tanto a nivel colaborativo en proyectos de titulación como de coautoría en artículos científicos. En la matriz de colaboración entre directores y codirectores se obtuvieron 33 actores que se vinculan entre pares, en la matriz de colaboración entre tribunales calificadores se obtuvieron 46 actores que se vinculan entre pares, en la matriz de coautoría se obtuvieron 44 actores que se vinculan entre pares. Cabe recordar que que el número de docentes que son miembros del DICC en la Facultad de Sistemas de la EPN son 52 hasta la actualidad.

- Se representó gráficamente las redes tanto de las relaciones de colaboración, como las de coautoría por medio de la teoría de grafos mediante la relación nodo, conexión, donde cada nodo representa un actor o vértice y las conexiones son los vínculos que se tienen entre actores. Para este estudio se usó una relación no dirigida ya que la colaboración y la coautoría a nivel académico se lo realiza de forma equitativa entre pares. Se obtiene 8 redes simples no multidimensionales, escritas en formato .net con una distribución Kamada – Kawai y y propia del Pajek. A cada una de las redes se les realizó una pequeña redistribución manual para que se tenga una visualización más estética.
- Se aplicaron técnicas de SNA basadas en la obtención de patrones. Para ello se hicieron manipulaciones para obtener las matrices y listas relacionales por medio del programa Python con características estructurales propias para el análisis con el programa Pajek.
- Entre los resultados obtenidos del SNA se tiene que las redes filtradas a siete docentes son las que presentan mejor densidad con relación a la que tienen más docentes como actores involucrados, llegando a un valor de 76% para la red filtrada en el caso de tribunales calificadores. De las matrices generales sin filtro se tiene que la que mejor comunicación entre actores se presenta en la red colaborativa como tribunales calificadores con un 29% (la red colaborativa como director – codirector y de coautoría de publicaciones mostró un 9%). En cuanto al grado de centralidad se tiene que las redes presentan un nivel participativo equilibrado entre actores con valores que oscilan entre 0.1 a 0.3. La única red que presenta un grado de centralidad 1 es las relaciones como director – codirector filtrado a siete docentes, donde el docente Loza Aguirre Edison, figura como la persona que se vincula directamente con los otros actores generando una red tipo estrella.

- En cuanto a la centralidad de grado, los docentes que presentan mayor número de vínculos con otros docentes son: en la red de publicaciones de autores y coautores, Loza Edison y Segura Marco con 11 y 10 vínculos; en la red de directores – codirectores, Loza Edison con 11 vínculos; en la red de tribunales calificadores, Montenegro Carlos, Loza Edison, Sandra Sánchez e Intriago María con 28, 27, 25, 25 vínculos respectivamente.
- En cuanto a la centralidad de cercanía de los valores más predominantes en las redes sin filtro, se determina que son los docentes más accesibles dentro de cada categoría los datos son: red de publicaciones , Loza Edison con 0.46, López Cindy con 0.41, Flores Pamela con 0.39, Montenegro Carlos con 0.39, Segura Marco con 0.46, Torres Jenny con 0.40 y Zambrano Patricio con 0.40; en la red de directores – codirectores, Anchundia Carlos con 0.40, Egüez Vicente con 0.50, Flores Pamela con 0.42, Intriago María con 0.39, Larco Enrique con 0.41, Loza Edison con 0.54, Montenegro Carlos con 0.43, Santorum Marco con 0.43, Segura Marco con 0.41 y Torres Jenny con 0.39; en la red de tribunales los más destacados son Montenegro Carlos con 0.71 y Loza Edison con 0.70.
- Con relación a la centralidad de intermediación se destaca los siguientes valores acorde a: la red de publicaciones, Loza Edison con 0.28 y Segura Marco con 0.23; la red de directores – codirectores, Egüez Vicente con 0.27, y Loza Edison con 0.48; en la red de tribunales calificadores todos mantienen valores bajos lo cual representa que todos pueden ser intermediarios dentro del grupo de colaboración en esa sección.
- En cuanto a asertividad, se refleja que la distribución de actores es variada es decir que se tiene, tanto en colaboración en tesis como en coautoría de artículos, relaciones entre docentes que no tienen muchos vínculos con docentes que si lo tienen.
- En cuanto al número de relaciones totales de cada docente acorde a las redes antes citadas destacan: en la red de publicaciones, Torres Jenny con 32; en la red de directores – codirectores, Montenegro Carlos con 20 y Loza Edison con 21; y en la red de tribunales calificadores, Sánchez Sandra con 143 y Montenegro Carlos con 137.
- Las redes presentadas en este estudio presentan miembros que sobresalen tanto en los trabajos colaborativos como directores – codirectores, tribunales calificadores, así como en las publicaciones, al ser una red no dirigida lo ideal es que los datos se encuentren más equilibrados con relaciones a todos los miembros del grupo, por otro lado también se tiene actores que no presentan relaciones colaborativas entre

miembros, en la parte colaborativa esto representa más esfuerzo y tiempo al ser una sola persona quien presente todas las directrices para trabajos de titulación, así como en las publicaciones ya que los trabajos que presentan colaboración pueden abarcar enfoques desde diversas perspectivas o campos, a la vez puede conseguir en el ámbito académico más citaciones o referenciaciones. Las redes analizadas no son redes fragmentadas puesto que todos los nodos tienen caminos que permiten comunicarse entre miembros del DICC, al mejorar el equilibrio en el ámbito colaborativo y coautoría también se pueden reducir notablemente las distancias de comunicación entre miembros, lo cual permite que el grupo de trabajo pueda presentar mejores índices.

5. RECOMENDACIONES

- El presente trabajo se ha centrado en indicadores de redes sociales que permiten visualizar el estado de un grupo de trabajo académico desde una perspectiva global, en un futuro se puede ampliar el estudio añadiendo otros indicadores como frecuencias de distribución, valores estadísticos como la media aritmética, desviaciones estándar, entre otros.
- En un futuro se puede tomar como referencia este trabajo implementarlo en la Facultad e ir haciendo un comparativo año a año para que se vea si las redes mantienen o presentan un mejor equilibrio colaborativo entre actores.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. C. Vasquez, L. P. Concepción, O. R. Lazo, and R. C. Agnelli, "Categorización de textos mediante máquinas de soporte vectorial," *Rev. Investig. Sist. e Informática*, vol. 10, no. 1, pp. 33–44, 2013.
- [2] C. Zambrano Matamala, D. Rojas Díaz, K. Carvajal Cuello, and G. Acuña Leiva, "Análisis de rendimiento académico estudiantil usando data warehouse y redes neuronales," *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 19, no. 3, pp. 369–381, 2011.
- [3] J. Martínez and H. Paz, "Sistema de Administración de Calificaciones con Integración de Agente Deliberativo para Predicción del Desempeño Académico en Estudiantes Universitarios," *Geeks Decc-Reports*, vol. 5, no. 1, 2016.
- [4] E. P. Nacional, "Atenea, guías sistemas institucionales EPN," 2021. <https://atenea.epn.edu.ec/handle/25000/542> (accessed Nov. 12, 2021).
- [5] E. P. Nacional-Universidad, "Biblioteca Escuela Politécnica Nacional," 2018. https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-search.pl?expanded_options=1 (accessed Jul. 01, 2020).
- [6] E. R. Patiño Salazar, "Identificación de activos de información del eje estratégico de docencia de la escuela Politécnica Nacional orientado a una adecuada gestión de calidad de datos." Quito, 2018., 2018.
- [7] R. A. Hanneman and M. Riddle, *Introduction to Social Network Methods*. University of California, 2005.
- [8] W. De Nooy, A. Mrvar, and V. Batagelj, *Exploratory social network analysis with Pajek: Revised and expanded edition for updated software*, vol. 46. Cambridge University Press, 2018.
- [9] O. C. García, "Redes y Sistemas Complejos Cuarto Curso del Grado en Ingeniería Informática."
- [10] N. Aguilar-Gallegos, E. G. Martínez-González, J. Aguilar-Ávila, H. Santoyo-Cortés, M. Muñoz-Rodríguez, and E. I. García-Sánchez, "Análisis de redes sociales para catalizar la innovación agrícola: de los vínculos directos a la integración y radialidad," *Estud. gerenciales*, vol. 32, no. 140, pp. 197–207, 2016.
- [11] Ş. Gündüz-Öğüdücü and A. Ş. Etaner-Uyar, *Social networks: analysis and case studies*. Springer, 2014.
- [12] A. Mrvar and V. Batagelj, "Programs for analysis and visualization of very large networks reference manual," *Recuper. el*, vol. 12, 2018.
- [13] R. Albert and A.-L. Barabási, "Topology of evolving networks: local events and universality," *Phys. Rev. Lett.*, vol. 85, no. 24, p. 5234, 2000.
- [14] R. Cross, S. P. Borgatti, and A. Parker, "Making invisible work visible: Using social network analysis to support strategic collaboration," *Calif. Manage. Rev.*, vol. 44,

- no. 2, pp. 25–46, 2002.
- [15] J. L. Molina, J. M. Muñoz, and M. Domenech, “Redes de publicaciones científicas: un análisis de la estructura de coautorías,” *Redes. Rev. Hisp. para el análisis redes Soc.*, vol. 1, no. 1, 2002.
- [16] B. W. Wambeke, M. Liu, and S. M. Hsiang, “Using Pajek and centrality analysis to identify a social network of construction trades,” *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 138, no. 10, pp. 1192–1201, 2012.
- [17] A. García-García, A. Pardo-Ibáñez, A. Ferrer Sapena, M. F. Peset Mancebo, and L. M. González-Moreno, “Herramientas de análisis de datos bibliográficos y construcción de mapas de conocimiento: Bibexcel y Pajek,” *BiD. Textos Univ. Bibliotecon. i Doc.*, no. 34, pp. 1–8, 2015.
- [18] R. E. Brun and J. A. Senso, “Artículo Minería textual,” *El Prof. la Inf.*, vol. 13, no. 1, p. 11, 2004.
- [19] M. C. A. Arispe, J. N. B. Capucão, F. S. Relucio, and D. E. Maligat Jr, “Teachers’ sentiments to Bikol MTB-MLE: Using sentiment analysis and text mining techniques.”
- [20] D. Abbott, “Introduction to text mining,” *Recuper. el*, vol. 17, 2013.
- [21] M. C. Barrera, “Text mining in the classification of digital documents,” *Biblios J. Librariansh. Inf. Sci. Núm. 64 (2016); 33-43*, vol. 24, no. 2, pp. 33–43, 2016.
- [22] C. Primera, “Análisis de Redes Sociales y Pajek: Diagnóstico de un Equipo de Trabajo en 12 pasos,” 2015. https://es.slideshare.net/carlos_primera/anlisis-de-redes-sociales-y-pajek-diagnostico-de-un-equipo-de-trabajo-en-12-pasos (accessed Dec. 01, 2021).
- [23] J. K. R. Gutiérrez and N. Y. G. Velasco, “Redes de coautoría como herramienta de evaluación de la producción científica de los grupos de investigación,” *Rev. Gen. Inf. y Doc.*, vol. 27, no. 2, p. 279, 2017.
- [24] A. Kuz, M. Falco, and R. Giandini, “Análisis de redes sociales: un caso práctico,” *Comput. y Sist.*, vol. 20, no. 1, pp. 89–106, 2016.
- [25] A. Velázquez and N. Aguilar, “Manual introductorio al análisis de redes sociales,” *Ejemplos prácticos con Ucin.*, vol. 6, 2005.
- [26] L. C. Freeman, “Centrality in social networks conceptual clarification,” *Soc. Networks*, vol. 1, no. 3, pp. 215–239, 1978.
- [27] X. Polanco, “Análisis de redes: introducción.” RICYT/CYTED/UNESCO Edición, Buenos Aires, 2006.
- [28] T. Kamada and S. Kawai, “An algorithm for drawing general undirected graphs,” *Inf. Process. Lett.*, vol. 31, no. 1, pp. 7–15, 1989.

7. ANEXOS

Anexo I. Scripts de procesamiento

Artículos_limpieza datos.py

```
# In[1]:
import pandas as pd
import numpy as np
import ast

# In[2]:
#lectura del archivo xlxs.
df = pd.read_excel(open('C:/tmp/PedidoSCOPUS_DICC(2)_coautores.xlsx',
'rb'),sheet_name='Hoja1')
#print(df['Publicacion'])

# In[5]:
#función para generar la cadena dictionary
def generarCadena(lista,etiqueta):
    cadena = ""
    index = 1
    for j in lista:
        indice = "" + etiqueta + str(index) + ""
        cadena = cadena + indice + ":" + j + ","
        index=index+1
    return cadena

#función para devolver la lista de elementos eliminando duplicados
def getLista(val):
    lista = list(set(val.flatten()))
    lista = [x for x in lista if str(x) != 'nan']
    return lista

#lectura del archivo xlsx
df = pd.read_excel(open('C:/tmp/PedidoSCOPUS_DICC(2)_coautores.xlsx',
'rb'),sheet_name='Hoja1')
#listas parametrizables para ser usadas como nombres de las columnas del df resultado
IAutor = ['A1','A2','A3','A4']
dfResultado = pd.DataFrame(columns=[i for i in IAutor])
#df usado para almacenar el número de ocurrencias por cada tesis
dfPublicacionOcurrencia = df.Publicacion.value_counts()
for i in dfPublicacionOcurrencia.index:
    #filtrar datos por publicación
    dfPublicacionDatos = df[df['Publicacion']==i]
    lfPublicacion = getLista(dfPublicacionDatos['Publicacion'].values)
    lfAutor = getLista(dfPublicacionDatos['Autor'].values)
    new_row = '{' + generarCadena(lfAutor, 'A')
    new_row = new_row[0:len(new_row)-1] + '}'
    dfResultado = dfResultado.append(ast.literal_eval(new_row), ignore_index=True)
dfResultado.to_csv('C:/tmp/dfresultado_coautor_3.csv',sep=';', index=False
, columns = IAutor)

#print (df)
#print (dfResultado_autor)
```

Tesis_limpieza de datos.py

```
# In[1]:
import pandas as pd
import numpy as np
import ast

# In[2]:
#lectura del archivo xlxs.
df = pd.read_excel(open('C:/tmp/Pedido_EPN_1.xlsx', 'rb'),sheet_name='Hoja1')
#print(df['Tesis'])
```

```

# In[3]:
#función para generar la cadena dictionary
def generarCadena(lista,etiqueta):
    cadena = ""
    index = 1
    for j in lista:
        indice = "\"" + etiqueta + str(index) + "\""
        cadena = cadena + indice + ":" + str(j) + "\", "
        index=index+1
    return cadena
#función para devolver la lista de elementos eliminando duplicados
def getLista(val):
    lista = list(set(val.flatten()))
    lista = [x for x in lista if str(x) != 'nan']
    return lista
#lectura del archivo xlsx
df = pd.read_excel(open('C:/tmp/Pedido_EPN_1.xlsx', 'rb'),sheet_name='Hoja1')
#listas parametrizables para ser usadas como nombres de las columnas del df resultado
IAutor = ['A1','A2','A3']
IDirector = ['D1','D2']
ICodirector = ['CD1','CD2']
ITribunal = ['T1','T2','T3','T4']
dfResultado = pd.DataFrame(columns=[i for i in IAutor])
for i in IDirector:
    dfResultado[i]=0
for i in ICodirector:
    dfResultado[i]=0
for i in ITribunal:
    dfResultado[i]=0
#df usado para almacenar el número de ocurrencias por cada tesis
dfTesisOcurrencia = df.Tesis.value_counts()
for i in dfTesisOcurrencia.index:
    #filtrar datos por tesis
    dfTesisDatos = df[df['Tesis']==i]
    lfTesis = getLista(dfTesisDatos['Tesis'].values)
    lfEstudiante = getLista(dfTesisDatos['Estudiante'].values)
    lfDirector = getLista(dfTesisDatos['Director'].values)
    lfCodirector = getLista(dfTesisDatos['CoDirector'].values)
    lfTribunal = getLista(dfTesisDatos['Tribunal'].values)
    new_row = '{' + generarCadena(lfEstudiante, 'A')
    new_row = new_row + generarCadena(lfDirector, 'D')
    new_row = new_row + generarCadena(lfCodirector, 'CD')
    new_row = new_row + generarCadena(lfTribunal, 'T')
    new_row = new_row[0:len(new_row)-1] + '}'
    dfResultado = dfResultado.append(ast.literal_eval(new_row), ignore_index=True)
dfResultado.to_csv('C:/tmp/dfresultado_1.csv',sep=';', index=False
    , columns = IDirector + ICodirector)
dfResultado.to_csv('C:/tmp/dfresultado_2.csv',sep=';', index=False, columns =ITribunal)
#print (df)
#print (dfResultado)

```

Salida Pajek.py

```

# In[1]:
import pandas as pd
import numpy as np
import ast
# In[10]:
INombres = [] #lista total de nombres
#función para obtener la posición del nombre del arreglo de nombres

```

```

def positionInArray(val):
    return dfMat[dfMat[0]==val].index.values
#función para obtener la posición del nombre dentro del arreglo de nombres
def positionInDfFiltro(val):
    return dfFiltro[dfFiltro[0]==val].index.values
#lectura del archivo csv o txt, separador ;
#df = pd.read_csv('C:/tmp/dfresultado_1.csv',sep=';',index_col=None)
df = pd.read_csv('C:/tmp/dfresultado_2.csv',sep=';',index_col=None)
#df = pd.read_csv('C:/tmp/dfresultado_coautor_3.csv',sep=';',index_col=None)
#lectura del archivo excel de filtros
dfFiltro = pd.read_excel(open('C:/tmp/profesores_1.xlsx', 'rb'),
    sheet_name='Hoja1',header=None)
INombresFiltro = list(set(dfFiltro.values.flatten()))
INombresFiltro = [x for x in INombresFiltro if str(x) != 'nan']
dfFiltro = pd.DataFrame(INombresFiltro)
#aplanado de valores cargados
INombres = list(set(df.values.flatten()))
INombres = [x for x in INombres if str(x) != 'nan']
# print(INombres)
#crear df con lista de nombres como índice
dfMat = pd.DataFrame(sorted(INombresFiltro))
#encerrar valores
for val in sorted(INombresFiltro):
    dfMat[val]=0
#iterar lista del df original
for i in range(len(df)) :
    #lista de valores de una sola fila
    IRow = df.loc[i]
    IRow2 = list(set(IRow.values.flatten()))
    IRow2 = [x for x in IRow2 if str(x) != 'nan']
    for j in IRow2: #iterar lista de valores de una sola fila
        for k in IRow2: #iterar lista de valores de una sola fila
            if j == k or pd.isna(j) or pd.isna(k) or positionInDfFiltro(j).size==0 or
positionInDfFiltro(k).size==0:
                continue
            fila = positionInArray(j) #devuelve la posición
            columna = positionInArray(k) #devuelvela posición
            if fila.size==0:
                continue
            else:
                dfMat.at[fila[0],k]=dfMat.at[fila[0],k] + 1 # actualiza el valor que tiene de esa relación
#Quitando nodos sin uso
#print(dfMat)
#dfMat.to_csv('C:/tmp/matriz_1.csv',sep=';', index=False, encoding= 'utf-16', header=True)
dfMat=dfMat[(dfMat.sum(axis=1) != 0)]
dfMat=dfMat.loc[:, (dfMat != 0).any(axis=0)]
#print(dfMat)
dfMat.to_csv('C:/tmp/matriz_15_sin_ceros.csv',sep=';', index=False, encoding= 'utf-16',
header=True)
#Agregando los vértices
dfRelaciones = pd.DataFrame(columns=['c1', 'c2', 'c3'])
dfRelaciones.loc[0]=["*vértices",len(dfMat),"#####"]
#,'Campo2':len(dfMat)+1}, ignore_index = True)
#df.loc[i] = ['name' + str(i)] + list(randint(10, size=2))
k = 1
for i in range(len(dfMat)):
    #if positionInDfFiltro(dfMat.loc[i,0]).size != 0:
        dfRelaciones.loc[k] = [i+1,dfMat.iloc[i,0],""]
        k = k+1
#Agregando las relaciones

```

```
dfRelaciones.loc[k]=["*edges",""]
k = k+1
for i in range(len(dfMat)):
    for j in range(i+1,len(dfMat)+1): #####
        if dfMat.iloc[i,j] > 0 :
            dfRelaciones.loc[k] = [i+1, j,dfMat.iloc[i,j]]
            k = k+1
dfRelaciones.to_csv('C:/tmp/dfrelaciones_15.csv',sep=' ', index=False,header=False)
dfRelaciones.to_csv('C:/tmp/dfrelaciones_15.net',sep=' ', index=False,encoding='latin-1',header=False)
```

Anexo II. Archivos de redes analizadas

Nombre del archivo: dfrelaciones_8.net

*vértices 44

1 "ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO"
 2 "ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR"
 3 "ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO"
 4 "BARONA LOPEZ LORENA ISABEL"
 5 "BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER"
 6 "BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE"
 7 "CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH"
 8 "CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO"
 9 "CARRION TORO MAYRA DEL CISNE"
 10 "EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN"
 11 "FLORES ARMAS DENYS ALBERTO"
 12 "FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE"
 13 "GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES"
 14 "GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO"
 15 "HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION"
 16 "HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ"
 17 "HERRERA SILVA JUAN ALBERTO"
 18 "LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES"
 19 "LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA"
 20 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
 21 "LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO"
 22 "MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO"
 23 "MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA"
 24 "MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO"
 25 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
 26 "NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN"
 27 "PAZ ARIAS HENRY PATRICIO"
 28 "PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA"
 29 "PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE"
 30 "RECALDE CERDA LORENA KATHERINE"
 31 "SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO"
 32 "SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA"
 33 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"
 34 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"
 35 "TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL"
 36 "TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA"
 37 "TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO"
 38 "VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO"
 39 "VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE"
 40 "VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO"
 41 "VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA"
 42 "YANEZ QUESADA EDDIE HANS"
 43 "YOO SANG GUUN"
 44 "ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER"

*edges

1 12 1	8 15 1	20 29 1
1 28 1	9 28 5	20 34 10
1 32 1	9 33 11	20 35 2
1 34 2	11 25 1	20 36 1
1 44 3	12 20 2	20 42 1
2 5 2	12 31 1	21 34 1
2 6 1	12 36 11	22 36 3
2 12 1	12 39 2	23 26 4
2 36 7	12 44 2	24 25 3
2 43 6	13 20 1	25 26 3
2 44 1	13 27 2	25 30 2
3 33 3	14 20 2	25 34 4
4 6 3	14 34 2	25 42 1
4 16 5	16 17 3	26 29 5
4 17 2	16 37 5	26 30 2
4 38 9	16 38 5	26 35 3
5 43 7	16 43 5	28 33 5
6 28 1	17 38 2	28 44 1
6 34 1	18 25 6	29 32 1
6 36 1	19 20 1	29 35 3
6 38 3	19 33 5	29 41 1
6 44 1	19 34 2	31 36 2
7 10 1	19 35 1	31 44 2
7 29 1	19 43 1	32 40 3
7 32 20	20 22 1	33 34 2
7 40 1	20 25 4	34 42 1

6 46 1	16 45 5	26 32 2
7 10 1	17 40 2	26 36 4
7 31 1	18 28 1	26 44 1
7 34 20	19 26 6	27 31 5
7 42 1	20 21 1	27 32 2
8 15 1	20 35 5	27 37 3
9 30 5	20 36 2	30 35 5
9 35 11	20 37 1	30 46 1
11 26 1	20 45 1	31 34 1
12 21 2	21 23 1	31 37 3
12 33 1	21 26 4	31 43 1
12 38 11	21 31 1	33 38 2
12 41 2	21 36 10	33 46 2
12 46 2	21 37 2	34 42 3
13 21 1	21 38 1	35 36 2
13 29 2	21 44 1	36 44 1
14 21 2	22 36 1	36 46 2
14 36 2	23 38 3	38 41 2
16 17 3	24 27 4	38 46 5
16 39 5	25 26 3	39 45 5
16 40 5	26 27 3	

Nombre del archivo: dfrelaciones_11.net

*vértices 6

1 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
 2 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
 3 "NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN"
 4 "PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA"
 5 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"
 6 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"

*edges

1 2 4
 1 6 10
 2 3 3
 2 6 4
 4 5 5
 5 6 2

Nombre del archivo: dfrelaciones_12.net

*vértices 33

1 "ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO"
 2 "ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR"
 3 "ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO"
 4 "BARONA LOPEZ LORENA ISABEL"
 5 "BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER"
 6 "BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE"
 7 "CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH"
 8 "CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO"
 9 "CARRION TORO MAYRA DEL CISNE"
 10 "EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN"
 11 "FLORES ARMAS DENYS ALBERTO"
 12 "FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE"
 13 "GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES"
 14 "HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION"
 15 "HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ"
 16 "INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE"
 17 "LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES"
 18 "LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA"
 19 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
 20 "LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO"
 21 "MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO"
 22 "MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO"
 23 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
 24 "ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID"
 25 "PAZ ARIAS HENRY PATRICIO"
 26 "SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA"
 27 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"
 28 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"
 29 "TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL"
 30 "TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA"
 31 "VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO"
 32 "YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA"
 33 "YOO SANG GUUN"

*edges

1 5 1

1 8 1

1 12 2	10 29 3
1 19 1	10 30 2
2 19 1	11 23 1
3 27 1	12 19 1
4 6 1	12 30 4
4 15 2	13 16 1
4 30 1	15 26 1
5 33 2	16 20 1
6 25 1	16 24 1
6 28 2	16 25 1
6 31 1	17 19 1
7 10 1	17 23 8
7 23 2	18 27 1
7 26 7	18 33 1
8 14 1	19 21 1
9 13 1	19 23 4
9 27 13	19 24 1
10 12 2	19 26 2
10 16 2	19 27 1
10 17 1	19 28 7
10 19 1	20 28 1
10 23 2	22 23 2
10 27 1	23 32 1

Nombre del archivo: dfrelaciones_13.net

*vértices 5

1 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
 2 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
 3 "SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA"
 4 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"
 5 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"

*edges

1 2 4
 1 3 2
 1 4 1
 1 5 7

Nombre del archivo: dfrelaciones_14.net

*vértices 46

1 "AGUIAR PONTES JOSAFÁ DE JESUS"
 2 "ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO"
 3 "ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR"
 4 "ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO"
 5 "BARONA LOPEZ LORENA ISABEL"
 6 "BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER"
 7 "BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE"
 8 "CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH"
 9 "CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO"
 10 "CARRION TORO MAYRA DEL CISNE"
 11 "EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN"
 12 "FLORES ARMAS DENYS ALBERTO"
 13 "FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE"
 14 "GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES"
 15 "GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO"
 16 "HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION"
 17 "HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ"
 18 "HERRERA SILVA JUAN ALBERTO"
 19 "INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE"
 20 "LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES"
 21 "LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA"
 22 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
 23 "LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO"
 24 "MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE"
 25 "MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO"
 26 "MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO"
 27 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
 28 "NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN"
 29 "ORDOÑEZ CALERO HERNAN DAVID"
 30 "PAZ ARIAS HENRY PATRICIO"
 31 "PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA"
 32 "PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE"
 33 "RECALDE CERDA LORENA KATHERINE"
 34 "SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA"
 35 "SANDOBALIN GUAMAN JULIO CESAR"
 36 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"

37 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"
 38 "TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL"
 39 "TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA"
 40 "TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO"
 41 "VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO"
 42 "VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO"
 43 "VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA"
 44 "YACCHIREMA VARGAS DIANA CECILIA"
 45 "YOO SANG GUUN"
 46 "ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER"

*edges

1 17 1	8 14 3	13 17 1
1 20 1	8 16 3	13 19 2
1 23 1	8 17 14	13 22 2
1 30 2	8 19 8	13 23 1
1 32 1	8 20 2	13 24 1
2 6 1	8 21 1	13 27 3
2 8 1	8 23 1	13 28 2
2 9 1	8 27 2	13 34 6
2 10 1	8 28 14	13 36 1
2 11 1	8 29 1	13 37 3
2 13 5	8 32 2	13 38 2
2 16 1	8 34 33	13 39 4
2 18 1	8 35 1	14 16 2
2 19 3	8 38 6	14 18 1
2 20 2	8 39 1	14 19 1
2 22 1	9 19 1	14 26 1
2 23 1	9 20 2	14 29 1
2 27 1	9 21 2	14 33 1
2 34 4	9 22 1	14 34 1
2 36 2	9 23 1	14 36 3
2 37 1	9 24 1	14 38 1
2 38 4	9 25 1	15 22 2
3 5 1	9 27 1	15 27 1
3 22 1	9 36 1	16 17 3
3 29 1	9 38 1	16 19 1
3 39 1	9 39 1	16 20 3
4 21 1	9 40 1	16 22 3
4 33 1	9 45 1	16 23 1
4 36 2	9 46 1	16 26 2
5 7 1	10 11 1	16 27 4
5 12 1	10 14 3	16 28 2
5 17 2	10 16 1	16 29 1
5 26 1	10 20 2	16 31 3
5 27 1	10 21 4	16 34 3
5 34 1	10 22 1	16 36 4
5 39 3	10 28 1	16 38 1
5 41 3	10 29 2	17 19 1
6 12 3	10 33 1	17 22 1
6 18 1	10 34 1	17 26 1
6 24 2	10 36 14	17 27 3
6 27 2	11 13 2	17 28 1
6 39 6	11 14 1	17 30 1
6 45 3	11 19 7	17 31 1
6 46 5	11 20 5	17 32 1
7 10 2	11 21 1	17 34 16
7 11 1	11 22 2	17 36 1
7 13 1	11 27 2	17 41 1
7 16 1	11 28 2	18 24 1
7 17 2	11 29 4	18 27 2
7 19 5	11 32 2	18 36 1
7 22 1	11 34 2	18 38 1
7 23 6	11 36 2	18 39 1
7 28 1	11 37 1	19 20 3
7 30 9	11 38 4	19 21 1
7 31 5	11 39 2	19 22 1
7 36 1	12 13 1	19 23 2
7 37 2	12 18 1	19 26 3
7 38 1	12 20 2	19 27 3
7 39 1	12 24 2	19 28 2
7 41 2	12 27 8	19 29 5
8 9 1	12 39 5	19 30 4
8 10 1	12 44 4	19 31 4
8 11 3	12 46 3	19 34 8
8 13 4	13 16 1	19 35 1

19 36 4	22 36 5	27 46 2
19 38 3	22 37 12	28 29 1
19 44 1	22 38 3	28 32 2
19 45 1	22 42 1	28 33 1
20 22 6	23 30 6	28 34 14
20 23 1	23 31 1	28 36 1
20 24 2	23 32 1	28 37 1
20 27 31	23 33 1	28 38 6
20 28 14	23 35 1	28 39 1
20 29 1	23 37 1	29 32 1
20 32 9	23 38 1	29 34 3
20 33 1	24 27 1	29 36 4
20 34 18	24 29 1	29 38 2
20 35 1	24 39 2	30 31 1
20 36 3	24 44 2	31 36 2
20 37 1	24 45 1	32 34 3
20 38 8	24 46 3	32 36 1
20 39 1	26 27 3	33 36 3
20 46 1	26 28 1	33 37 1
21 22 1	26 30 2	34 35 1
21 34 1	26 31 2	34 36 3
21 36 5	26 34 1	34 37 1
21 37 1	26 37 2	34 38 3
21 38 1	26 38 1	34 39 1
21 45 2	26 45 1	34 42 1
22 25 1	27 28 16	34 45 1
22 26 3	27 29 1	36 39 1
22 27 13	27 32 2	37 38 1
22 28 5	27 33 1	39 41 2
22 29 4	27 34 13	39 44 2
22 30 2	27 35 1	39 45 3
22 31 1	27 36 8	39 46 1
22 32 1	27 37 5	43 45 1
22 33 1	27 38 5	
22 34 4	27 44 2	

Nombre del archivo: dfrelaciones_15.net

*vértices 7

1 "LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO"
 2 "MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM"
 3 "NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN"
 4 "PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA"
 5 "SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA"
 6 "SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO"
 7 "SEGURA MORALES MARCO ANTONIO"

*edges

1 2 13
 1 3 5
 1 4 1
 1 5 4
 1 6 5
 1 7 12
 2 3 16
 2 5 13
 2 6 8
 2 7 5
 3 5 14
 3 6 1
 3 7 1
 4 6 2
 5 6 3
 5 7 1

Anexo III Lista de relaciones de autores de publicaciones de los miembros del DICC.

dfresultado_autor_2.csv (excluidos miembros sin relaciones)

A1	A2	A3	A4
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA
ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE
ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE
JARAMILLO YANEZ ANDRES GABRIEL	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
SANCHEZ AGUAYO MARCO POLO	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	FUERTES DIAZ WALTER MARCELO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	YANEZ QUESADA EDDIE HANS	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	HERRERA SILVA JUAN ALBERTO
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	HERRERA SILVA JUAN ALBERTO
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA	
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO	
TUTILLO SANCHEZ DORIS KARINA	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO	
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA	
RECALDE CERDA LORENA KATHERINE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO	
YOO SANG GUUN	TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO	
YOO SANG GUUN	TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	
PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	FALCONI ESTRADA LENIN GONZALO	AGUILAR CASTILLO WILBERT GEOVANNY	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	
TERAN VILLAMARIN CARLOS MIGUEL	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
YOO SANG GUUN	TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	
PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	FALCONI ESTRADA LENIN GONZALO	AGUILAR CASTILLO WILBERT GEOVANNY	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	
PINTO BAEZ CHRISTIAN MIGUEL	CARRERA IZURIETA IVAN MARCELO	HALLO CARRASCO MARÍA ASUNCION	
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	
PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA	
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	
VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	
PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	FALCONI ESTRADA LENIN GONZALO	AGUILAR CASTILLO WILBERT GEOVANNY	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	GAVILANES SAGNAY FREDY MARCELO	
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	

TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	
VELEPUCHA BONETT VICTOR VICENTE	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
RECALDE CERDA LORENA KATHERINE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	FUERTES DIAZ WALTER MARCELO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
JARAMILLO YANEZ ANDRES GABRIEL	MENA MALDONADO ELISA KARINA	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM	
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	GAVILANES SAGÑAY FREDY MARCELO	
YOO SANG GUUN	TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA	
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO		
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER		
GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES	PAZ ARIAS HENRY PATRICIO		
ORDONEZ CALERO HERNAN DAVID	INTRIAGO PAZMIÑO MARÍA MONSERRATE		
ZAMBRANO RODRIGUEZ PATRICIO XAVIER	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	MENA MALDONADO ELISA KARINA		
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO		
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO		
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO		
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO		
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SALVADOR ULLAURI LUIS ANTONIO		
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		
MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO		
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL	MENA MALDONADO ELISA KARINA		
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO		
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	ZE A GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO		
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO		
YOO SANG GUUN	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR		
NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		

CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	ZEA GUACHAMIN JONATHAN ALEJANDRO		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
TORRES PROANO EDGAR PORFIRIO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ		
VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA	SALAZAR CHACON GUSTAVO DAVID		
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA		
MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
VINTIMILLA JARAMILLO LUZ MARINA	PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE		
MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE	GALLARDO CARRERA CESAR EDUARDO		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO		
MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE		
BARONA LOPEZ LORENA ISABEL	VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO		
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	FUERTES DIAZ WALTER MARCELO		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	CEVALLOS LOPEZ ANDRES ALEJANDRO		
JARAMILLO YANEZ ANDRES GABRIEL	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA		
VILLARROEL RAMOS JORGE PATRICIO	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER		
BURBANO ACUÑA MARCO DANILO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ		
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO		
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
PEREZ HERNANDEZ MARÍA GABRIELA	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE		
MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
VIMOS TIXI VICTOR HUGO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE		
EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH		
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA	ANCHUNDIA VALENCIA CARLOS EDUARDO		
YOO SANG GUUN	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR		
ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE		
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO		
LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO		
MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
MOLINA BUSTAMANTE MARCO EDUARDO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
GALINDO LOSADA JULIAN ANDRES	PAZ ARIAS HENRY PATRICIO		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA		
YOO SANG GUUN	LOPEZ CHULCA CINDY PAMELA		
FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		

CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
MARTINEZ MOSQUERA SILVIA DIANA	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
YOO SANG GUUN	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
YOO SANG GUUN	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ		
CARRION TORO MAYRA DEL CISNE	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO		
MALDONADO RUIZ DANIEL ALEJANDRO	TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA		
BURBANO ACUÁ MARCO DANILO	HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ		
PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		
SEGURA MORALES MARCO ANTONIO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE		
SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO	ASTUDILLO ESPINOZA BORIS ALFONSO		
VIMOS TIXI VICTOR HUGO	BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE		
PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		
YOO SANG GUUN	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER		
HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ	HERRERA SILVA JUAN ALBERTO		
YOO SANG GUUN	TORRES PROAÑO EDGAR PORFIRIO		
FLORES ARMAS DENYS ALBERTO	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
YOO SANG GUUN	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR		
CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH	SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA		
LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO	SEGURA MORALES MARCO ANTONIO		
LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM		
PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN		

Anexo IV Informes de relaciones

Informe sobre la red Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC, tomando 10 nodos con mayor número de vínculos entre pares.

```

5. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_12_relaciones_director_codirector_tesis_profDICC.net (33)
-----
Number of vertices (n): 33
-----
                Arcs      Edges
-----
Number of lines with value=1      0      30
Number of lines with value#1      0      18
-----
Total number of lines              0      48
-----
Number of loops                    0      0
Number of multiple lines           0      0
-----
Density1 [loops allowed] = 0.08815427
Density2 [no loops allowed] = 0.09090909
Average Degree = 2.90909091

The highest values of lines:
-----
Rank      Line              Value      Line-Id
-----
1         9-27              13.00000  CARRION TORO MAYRA DEL CISNE-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
2         17-23             8.00000   LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
3         19-28             7.00000   LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
4         7-26              7.00000   CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
5         19-23             4.00000   LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
6         12-30             4.00000   FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE-TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
7         10-29             3.00000   EGUEZ SARZOSA VICENTE ADRIAN-TENEMAZA VERA REGINA MARITZOL
8         6-28              2.00000   BENALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
9         5-33              2.00000   BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER-YOO SANG GUUN
10        4-15              2.00000   BARONA LOPEZ LORENA ISABEL-HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ

```

Informe sobre la red Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC, tomando 10 nodos con mayor número de vínculos entre pares.

```

7. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_14_relaciones_tribunales_tesis_profDICC.net (46)
-----
Number of vertices (n): 46
-----
                Arcs      Edges
-----
Number of lines with value=1      0      150
Number of lines with value#1      0      145
-----
Total number of lines              0      295
-----
Number of loops                    0      0
Number of multiple lines           0      0
-----
Density1 [loops allowed] = 0.27882798
Density2 [no loops allowed] = 0.28502415
Average Degree = 12.82608696

The highest values of lines:
-----
Rank      Line              Value      Line-Id
-----
1         8-34              33.00000  CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
2         20-27             31.00000  LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
3         20-34             18.00000  LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
4         17-34             16.00000  HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
5         27-28             16.00000  MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
6         10-36             14.00000  CARRION TORO MAYRA DEL CISNE-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
7         8-17              14.00000  CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH-HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ
8         28-34             14.00000  NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
9         20-28             14.00000  LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES-NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
10        8-28              14.00000  CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH-NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN

```

Informe sobre la red Relaciones de autoría de publicaciones de los miembros del DICC filtrada.

```

1. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_9_relaciones_publicaciones_profDICC_filtro.net (6)
-----
Number of vertices (n): 6
-----

```

	Arcs	Edges
Number of lines with value=1	0	0
Number of lines with value#1	0	6
Total number of lines	0	6
Number of loops	0	0
Number of multiple lines	0	0

```

-----
Density1 [loops allowed] = 0.33333333
Density2 [no loops allowed] = 0.40000000
Average Degree = 2.00000000

The highest values of lines:
-----

```

Rank	Line	Value	Line-Id
1	1-6	10.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
2	4-5	5.00000	PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
3	2-6	4.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
4	1-2	4.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
5	2-3	3.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
6	5-6	2.00000	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO

Informe sobre la red Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC filtrada, tomando 10 nodos con mayor número de vínculos entre pares.

```

3. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_10_relaciones_publicaciones_coautores_profDICC.net (46)
-----
Number of vertices (n): 46
-----

```

	Arcs	Edges
Number of lines with value=1	0	31
Number of lines with value#1	0	52
Total number of lines	0	83
Number of loops	0	0
Number of multiple lines	0	0

```

-----
Density1 [loops allowed] = 0.07844991
Density2 [no loops allowed] = 0.08019324
Average Degree = 3.60869565

The highest values of lines:
-----

```

Rank	Line	Value	Line-Id
1	7-34	20.00000	CALLE JIMENEZ TANIA ELIZABETH-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
2	12-38	11.00000	FLORES NARANJO PAMELA CATHERINE-TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
3	9-35	11.00000	CARRION TORO MAYRA DEL CISNE-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
4	21-36	10.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
5	4-40	8.00000	BARONA LOPEZ LORENA ISABEL-VALDIVIESO CARAGUAY ANGEL LEONARDO
6	5-45	7.00000	BARRIGA ANDRADE JHONATTAN JAVIER-YOO SANG GUUN
7	2-38	7.00000	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR-TORRES OLMEDO JENNY GABRIELA
8	19-26	6.00000	LARCO AMPUDIA ENRIQUE ANDRES-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
9	2-45	6.00000	ANDRADE PAREDES ROBERTO OMAR-YOO SANG GUUN
10	30-35	5.00000	PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO

Informe sobre la red Relaciones de coautoría de publicaciones de los miembros del DICC filtrada.

```

4. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_11_relaciones_publicaciones_coautores_profDICC_filtro.net (6)
-----
Number of vertices (n): 6
-----

```

	Arcs	Edges
Number of lines with value=1	0	0
Number of lines with value#1	0	6
Total number of lines	0	6
Number of loops	0	0
Number of multiple lines	0	0

```

-----
Density1 [loops allowed] = 0.33333333
Density2 [no loops allowed] = 0.40000000
Average Degree = 2.00000000

The highest values of lines:
-----

```

Rank	Line	Value	Line-Id
1	1-6	10.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
2	4-5	5.00000	PEREZ HERNANDEZ MARIA GABRIELA-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
3	2-6	4.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
4	1-2	4.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
5	2-3	3.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
6	5-6	2.00000	SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO

Informe sobre la red Relaciones de colaboración como director – codirector de los miembros del DICC filtrada.

6. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_13_relaciones_director_codirector_tesis_profDICC_filtro.net (5)

```

Number of vertices (n): 5
-----
                Arcs      Edges
-----
Number of lines with value=1      0      1
Number of lines with value#1      0      3
-----
Total number of lines              0      4
-----
Number of loops                    0      0
Number of multiple lines           0      0
-----

```

Density1 [loops allowed] = 0.32000000
Density2 [no loops allowed] = 0.40000000
Average Degree = 1.60000000

The highest values of lines:

Rank	Line	Value	Line-Id
1	1-5	7.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
2	1-2	4.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
3	1-3	2.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
4	1-4	1.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO

Informe sobre la red Relaciones de colaboración como tribunal calificador de los miembros del DICC filtrada.

8. C:\tmp\Archivos Tesis 6\dfrelaciones_15_relaciones_tribunales_tesis_profDICC_filtro.net (7)

```

Number of vertices (n): 7
-----
                Arcs      Edges
-----
Number of lines with value=1      0      4
Number of lines with value#1      0     12
-----
Total number of lines              0     16
-----
Number of loops                    0      0
Number of multiple lines           0      0
-----

```

Density1 [loops allowed] = 0.65306122
Density2 [no loops allowed] = 0.76190476
Average Degree = 4.57142857

The highest values of lines:

Rank	Line	Value	Line-Id
1	2-3	16.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
2	3-5	14.00000	NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
3	2-5	13.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
4	1-2	13.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM
5	1-7	12.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
6	2-6	8.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
7	1-3	5.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-NAVARRETE RUEDA ROSA DEL CARMEN
8	2-7	5.00000	MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT WILLAM-SEGURA MORALES MARCO ANTONIO
9	1-6	5.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
10	1-5	4.00000	LOZA AGUIRRE EDISON FERNANDO-SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA