



Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Iztapalapa

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

COORDINACIÓN DE ADMINISTRACIÓN

GRADO: LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES A LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES EN CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE .

ASESORA DE TESINA

MAESTRA: ELISA ALICIA GONZÁLEZ DEL VALLE CAMPOAMOR

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping horizontal and diagonal strokes.

ELABORADA POR:

ESCALONA GONZÁLEZ JUAN MANUEL

GONZÁLEZ BERNAL KARLA

VALADEZ REYES JORGE

México, D. F., diciembre de 2005.



Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Iztapalapa

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

COORDINACIÓN DE ADMINISTRACIÓN

GRADO: LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN.

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES A LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES EN CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE.

ASESORA DE TESINA

MAESTRA: ELISA ALICIA GONZÁLEZ DEL VALLE CAMPOAMOR

ELABORADA POR:

ESCALONA GONZÁLEZ JUAN MANUEL

GONZÁLEZ BERNAL KARLA

VALADEZ REYES JORGE

México, D. F., diciembre de 2005.

ÍNDICE GENERAL.

	pag.
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	6
El modelo input-output.....	6
Principales aplicaciones del análisis input-output.....	7
Teoría de grafos.....	8
Teoría de análisis de redes.....	10
Las medidas de la centralidad de los actores en la red.....	13
Medidas generales de la estructura de la red.....	15
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
Matrices reales.....	20
Matrices binarias.....	23
Concentrado por año.....	28
Cliques.....	29
CAPÍTULO 3. CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

INTRODUCCIÓN.

En el ámbito económico cada vez más nos encontramos con conceptos como, integración, bloques económicos y centros de poder, y es que hoy los países plantean estrategias enmarcadas en el ámbito mundial para poder tener un crecimiento, en este sentido hablar de integración económica resulta ventajoso para los países, sobre todo porque se consiguen posiciones privilegiadas cuando se puede conformar un bloque económico.

Y es que uno de los paradigmas que plantea la globalización es la internacionalización de la actividad económica, mediante el fortalecimiento de los vínculos entre los países, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, trascendiendo incluso la esfera económica. Se trata de la intensificación de los niveles de interacción, interconexión e interdependencia entre los estados.

El tema de la Integración Económica y la Regionalización se ha tornado cada vez más importante en el contexto de la situación actual y perspectiva de la economía mundial. Junto con la Globalización, con la que se ha establecido una relación mutuamente dependiente y hasta cierto punto excluyente y paradójica, la integración se conforma como uno de los elementos más característicos de la economía internacional de hoy y del futuro.¹

Es importante resaltar que en las últimas cinco décadas del siglo XX, los fenómenos de integración se han hecho mucho más comunes. Debido al predominio de un modelo económico de libre mercado el cual se nutre del intercambio entre los Estados-nación, y esto ha hecho necesario adoptar medidas tendientes a mejorar la posición negociadora frente a otros Estados. Y esto último se ha logrado por medio de los procesos de integración regional, que permiten a los países negociar como bloque.

La formación de este tipo de bloques nace básicamente de una necesidad funcional, en que cada uno de los Estados que decide integrarse a un bloque, lo hace porque ve en ello una oportunidad de aumentar el bienestar de sus ciudadanos o simplemente por una cuestión de interés nacional.

La CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) describe éste concepto como un proceso derivado de la creciente interdependencia de los países de la región e impulsado tanto por acuerdos intergubernamentales específicos como por las fuerzas de los mercados.

Por otra parte, el establecimiento de regiones económicas constituye un atractivo para la oferta y demanda de productos y servicios por parte de los países

Esta interrelación expresa asimismo importantes contradicciones que tipifican la economía internacional actual, entre ellas, la apertura impulsada por la Globalización y la defensa de los espacios económicos nacionales o regionales.

Sin embargo, al mismo tiempo, al tener el proceso regionalizador un nuevo contenido que incluye nuevos mecanismos que trascienden en la mayoría de los casos en el terreno comercial, estos aspectos aunque continúan siendo importantes, pierden significado en términos relativos, sobre todo porque para muchos miembros este aspecto puede llegar a ser marginal en comparación con otras ventajas que les pueda implicar la integración en su sentido más amplio.

¹ Dra. Hilda puerta Rodríguez.- Centro de investigaciones de Economía Internacional, Universidad de la Habana. América Latina a partir de los Acontecimientos del 11 de septiembre. Revista El Economista. 2002

De este modo, se entiende por Integración Económica: Un proceso de creciente intervencionalización de las economías nacionales, que tiene lugar a partir de la reducción o eliminación de los obstáculos que impiden el desarrollo de los vínculos mutuos, con el propósito de obtener beneficios conjuntos en función de los intereses de los agentes económicos dominantes.

La entidad regional de América Latina y el Caribe busca ser considerada de manera explícita en un mundo donde interactúan actores con capacidad de acción global, agrupaciones regionales de Estados y actores transnacionales²

Se han dado algunos acuerdos entre países, forma directa, o no, para no quedar excluidos del comercio mundial.

En el ámbito de la integración regional deben distinguirse la dinámica seguida dentro y entre los esquemas y actores de integración.

Respecto a lo anterior decidimos hacer un análisis retrospectivo de América latina y el caribe para observar el comportamiento de estas economías mediante el enfoque de análisis de redes sociales en el periodo de 1999-2003 pero exclusivamente en el rubro de exportaciones e importaciones.

El concepto de red social es sencillo, consiste en un conjunto de actores entre los que se establece una serie de vínculos. Pueden estar constituidas por un número más o menos amplio de actores y una o más clases de relaciones entre pares de elementos. En palabras de R. Hanneman^{3[4]}:

Para entender acertadamente una red social es necesario realizar una descripción completa y rigurosa de la estructura de sus relaciones como punto de partida para el análisis.

En el análisis de una red se considera la estructura de las relaciones en las que cada actor se encuentra involucrado, es más, estos actores se describen a través de sus conexiones, las cuales se muestran tan relevantes como ellos mismos.

El estudio de una red social se efectúa fundamentalmente a partir de dos grandes grupos de técnicas estrechamente relacionadas: la teoría de grafos y la teoría de matrices. Ambas permiten representar y describir una red de una manera sistemática y, por lo tanto, posibilitarán una más sencilla aproximación al estudio de las mismas, así como clarificar determinados comportamientos o actitudes.

La teoría de redes es importante, si presenta un mayor número de interrelaciones, bien directas o indirectas, con el resto de agentes en la red. En este sentido, las ramas productivas que mantienen mayores conexiones gozan de posiciones estructurales más ventajosas en la medida en que presentan un mayor grado relativo de acceso y control sobre los recursos existentes, siendo menos dependientes. A partir de esta noción se identifican los sectores que funcionan en el sistema económico regional a modo de encrucijada, constituyendo elementos conectores cruciales para el funcionamiento e interconexión económica.

La determinación de la intensidad y relevancia de las transacciones, puede ser estimada a partir de los coeficientes denominados, dentro de las medidas de centralidad.

² REVISTA SISTEMA ECONÓMICO LATINOAMERICANO- artículo- América Latina y el Caribe en el próximo milenio edición N° 55 enero-abril 1999-Reflexiones sobre la dinámica de las relaciones externas de América latina y el caribe – secretaría permanente.

^{3[4]} Esta cita ha sido obtenida de la versión electrónica de Hanneman (2000): Introducción a los métodos de análisis de redes sociales, disponible en la dirección <http://www.redes-sociales.net/>

En la teoría de redes sociales, los distintos efectos se determinan a partir de una matriz (A) en la que se recogen las interrelaciones de la red analizada, la cual en el ámbito de nuestro estudio, es la matriz de coeficientes EXPORTACIONES-IMPORTACIONES (input-output).⁴ Que bien podría ser derivada del modelo clásico del análisis económico llamado "input-ouput" de Leontief (1951, se explicará en el apartado del marco teórico), el cual se ha empleado habitualmente en el análisis de la estructura de una economía, posibilitando la realización de simulaciones y predicciones sobre impactos externos en la estructura económica. Este modelo permite analizar conjuntamente las relaciones intersectoriales de una economía y su demanda agregada, con lo cual se dispone de un conocimiento integrado de la actividad económica.

La teoría de redes, así como, la teoría de grafos son importantes "herramientas" que constituyen un marco general de estudio dentro del cual podemos encuadrar el análisis input-output.

Esta teoría permite simplificar el esquema de relaciones surgido entre los diversos actores de una economía y, por lo tanto, favorecer la comprensión de la misma.

Tal es el caso del objeto de estudio de este trabajo: análisis de las relaciones de exportaciones e importaciones en América central y el caribe y su cambio a través del tiempo, específicamente del año 1999 hasta 2003.

Para ello se presentarán los resultados obtenidos con el Software Ucinet 6 for Windows que realizará los algoritmos necesarios en el estudio y análisis de las relaciones de Importación y Exportación en América Central y El Caribe.

También es importante mencionar que desde 1980 México pertenece a la Asociación Latinoamericana de Integración, ALADI (Asociación Latinoamericana de integración), organismo intergubernamental que promueve la integración de la región en los ámbitos económico y social.

Los objetivos fundamentales de estos Acuerdos son:

- Crear un Área de Libre Comercio, mediante la eliminación de gravámenes, restricciones y demás obstáculos que afecten el comercio bilateral, a fin de lograr la expansión y diversificación de los intercambios comerciales:
- Establecer un marco jurídico que permita ofrecer seguridad y transparencia a los agentes económicos de las Partes.
- Establecer un marco normativo para promover e impulsar las inversiones bilaterales y promover la complementación y cooperación económica.

⁴ Las redes sociales como herramienta de análisis estructural input-output. Ana Salomé García Muñiz Carmen Ramos Carvajal Universidad de Oviedo- Departamento de Economía Aplicada, Publicado en la revista redes n^o 4 Selección de las ponencias presentadas en la sesión iberoamericana de la Conferencia Internacional de Redes Sociales de Cancún 2003".

MARCO TEÓRICO.

Se presenta en este apartado la relación entre el Análisis de Redes Sociales y el modelo Input-Output.

EL MODELO INPUT-OUTPUT

Una tabla input-output (TIO) es una descripción detallada, en términos monetarios, del proceso productivo y de los flujos de bienes y servicios existentes en un espacio geográfico concreto durante el período de un año. Constituye una matriz en la que se recogen los flujos entre diferentes sectores de una economía, es decir, las compras y ventas entre las distintas ramas. A partir de los valores que aparecen en la tabla se pueden conocer las similitudes y diferencias existentes entre los sectores. Es interesante determinar no sólo la importancia que tiene cada sector en la economía de una región, sino también cómo se relacionan las diferentes ramas productivas a través de los flujos de comercio.

Como señala Porter (1987):⁵

El esquema input-output es un conjunto de tablas o matrices que sirven para representar el funcionamiento de un sistema económico, principalmente los procesos de producción y la utilización de los bienes y servicios producidos.

En la actualidad la utilidad práctica de las tablas sigue plenamente vigente. Además del modelo input-output de Leontief y los análisis sectoriales posteriores basados en las matrices de coeficientes técnicos, el sistema de tablas input-output (tablas de origen y destino y tabla simétrica) pueden integrarse en modelos macroeconómicos suministrándoles una base económica detallada.

Además, las tablas input-output regionales permiten estudiar la estructura productiva y las relaciones de dependencia e interdependencia sectoriales. El modelo input-output desarrollado por Leontief. : está constituido por un sistema de ecuaciones que muestran el equilibrio de recursos y empleos. Tres son las hipótesis fundamentales implícitas en la construcción de una tabla y por tanto, en la aplicación de la misma al análisis económico:

La hipótesis de homogeneidad: Se supone que los productos de cada rama son sustitutivos cercanos, y que las técnicas de producción empleadas son similares..

La hipótesis de proporcionalidad: Un incremento del nivel de producción, supone un incremento proporcional del nivel de input utilizado.

La hipótesis de aditividad: Las relaciones de producción y distribución reflejadas por las tablas son de tipo aditivo.

La ecuación fundamental del modelo vertical input-output o modelo de Leontief, que expresa la producción en función de la matriz inversa $(\mathbf{1}-\mathbf{A})^{-1}$ y la Demanda final, considerándola neta de transferencias e importaciones.

$$\mathbf{X} = (\mathbf{1} - \mathbf{A})^{-1} * \mathbf{D}$$

⁵ LAS REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL INPUT-OUTPUT . Ana Salomé García Muñiz. Carmen Ramos Carvajal. Universidad de Oviedo- Departamento de Economía Aplicada

Donde A es la matriz de coeficientes técnicos cuyos coeficientes se obtienen dividiendo los flujos intersectoriales entre todas las columnas.

PRINCIPALES APLICACIONES DEL ANÁLISIS INPUT-OUTPUT.

Información estadística:

La función que representa a V^*E es un elemento fundamental en la estadística económica, posibilita la revisión y actualización del sistema de cuentas así como la mejora de procedimientos y bases estructurales empleados para calcular los distintos agregados y desarrollar series temporales. La elaboración de la TIO contribuye a mejorar y potenciar las fuentes estadísticas y los procedimientos de cálculo de agregados, pudiendo servir para orientar las actuaciones futuras hacia aquellos campos que se revelan como más carentes de información.

Lo anterior permite relacionar la teoría con la realidad económica, mediante criterios y definiciones que posibilitan la medición de flujos económicos reales y su integración en un marco contable coherente, inteligible y adaptado a las necesidades del análisis estructural, de la previsión y de la política económica.

Análisis estructural:

La tabla input-output es en principio, un registro contable de lo sucedido en una economía durante un período, generalmente anual, y por ello es muy útil como instrumento explicativo en el análisis de la realidad económica.

La realización de análisis particularizados por ramas, de la estructura de costos y de la distribución de la producción de las mismas.

Determinación de la posición funcional de una rama respecto a la economía nacional en su conjunto y en relación con las demás ramas. La obtención de los coeficientes técnicos, además de su significación intrínseca, permite establecer comparaciones entre ramas o incluso entre tablas pertenecientes a sistemas de cuentas distintos.

Comparaciones intertemporales entre tablas de diferentes años referidas a un mismo país y comparaciones interterritoriales entre países y regiones siempre que coincidan las metodologías y los períodos cronológicos. En su ausencia cabe recurrir, como antes se ha citado, a los coeficientes técnicos que están representados por las importaciones y exportaciones.

Análisis regionales, mediante la elaboración de tablas de flujos intra e interregionales, a ser posible relacionadas con la tabla nacional.

Previsión y política económica.

La TIO es un instrumento de gran valor para realizar predicciones, de hecho, son las posibilidades analíticas de la tabla las que le confieren una mayor relevancia, al incorporarse en los esquemas de planificación de la política económica.

El análisis de las modificaciones intersectoriales (entre ramas) precisas, para alcanzar los objetivos de los sectores de demanda final.

La realización de análisis de precios para llegar a determinar el efecto que la variación de los precios de algunos inputs – materias primas, recursos energéticos, mano de obra, importaciones por la variación del tipo de cambio, etc. – pueden tener en las ramas afectadas y en el conjunto del sistema.

Las unidades de producción homogénea se definen como aquellas que ejercen una actividad única exclusivamente sobre un producto o grupo de productos y se caracteriza por unos recursos (inputs), un proceso y unos empleos (outputs) de productos homogéneos

ESQUEMA SIMPLIFICADO DE UNA TABLA INPUT-OUTPUT

		Ramas homogéneas					DF	E	
		1	2	...	n		y	x	
Ramas homogéneas	1	x_{11}	x_{12}	.	x_{1n}	+	y_1	=	x_1
	2	x_{21}	x_{22}	.	x_{2n}	+	y_2	=	x_2
	+	.	=	.
	n	x_{31}	x_{32}	.	x_{3n}	+	y_n	=	x_n
		+	+	+	+				
VA	v'	v_1	v_2	.	v_n				
R	x'	x_1	x_2	.	x_n				

X = matriz de consumos intermedios

Y = vector de demanda final

DF = demanda final

E = total

VA = valor añadido

R = resto del mundo

v_i = vector de valor añadido por ramas

TEORÍA DE GRAFOS⁶

GRAFO DE INFLUENCIA ASOCIADO AL MODELO INPUT-OUTPUT.

Un **grafo** es un par $G=(X,f)$ compuesto por

- 1.-Un conjunto X finito de puntos llamados **vértices, nodos o polos**.
- 2.-Una correspondencia $f: X \rightarrow X$.

⁶ Molina, José Luis. 2000. *El análisis de redes sociales*. Ediciones Bellaterra. Barcelona, España.

El par (x_i, x_j) con $x_j \in f(x_i)$ se llama **arco**. Un **bucle** es un arco de la forma (x_i, x_i) . Estos conceptos proporcionan una nueva definición de grafo, al quedar completamente determinado si se conocen sus polos y arcos; es decir, un grafo G es un par $G=(X,U)$ donde U es el conjunto finito de arcos entre sus elementos.

Precisamente estos arcos se corresponden con los pares ordenados de la relación binaria \mathfrak{R} que se puede establecer entre los elementos de un conjunto donde previamente se ha definido un grafo. Y recíprocamente, si tenemos un conjunto X y una relación binaria definida entre sus elementos siempre es posible construir un grafo $G = (X,U)$ donde los arcos de U son exactamente los pares ordenados del producto $X \times X$. Es decir:

$$\forall x_i, x_j \in X \quad x_i \mathfrak{R} x_j \Leftrightarrow x_j \in f(x_i)$$

Un **grafo valuado** es un grafo $G=(X,U)$ en el que cada arco está provisto de un valor. Los arcos de un grafo valuado pueden venir valorados de muy distintas maneras.

En particular, nos centramos en grafos donde sus arcos están valorados mediante los coeficientes de un sistema de ecuaciones.

Así, un **grafo de transferencia** es una terna $G=(X,f,h)$ donde los vértices

$x_i \in X \quad i = 1, 2, \dots, n$ representan las n variables de un sistema de ecuaciones algebraicas, f viene determinada a través de las relaciones entre las variables y h es una aplicación definida como sigue:

$h: \{ (x_i, x_j) \in X \times X / f(x_i) = x_j \} \rightarrow \mathbf{R}$ con $h(x_i, x_j) = h_{ji}$. Esta aplicación h representa la valoración de los arcos. Se trata, por tanto, de un grafo valuado asociado a un sistema de ecuaciones algebraicas y cuyos arcos están valorados con los parámetros de esas ecuaciones.

La correspondencia entre grafo y ecuación sigue una norma básica: toda variable independiente está representada por el vértice inicial de un arco cuyo vértice final representa la variable dependiente, y dicho arco viene valuado por el coeficiente de la variable independiente.

De esta forma, a la estructura de intercambios de una TES se le pueden asociar diferentes grafos según la relación binaria entre las ramas. Sea E el conjunto de ramas de producción de una economía, distinguimos, pues

1.-El **grafo de influencia relativa directa** $G_1 = (E, f_1, H_1)$ donde la relación binaria que subyace es $D \subset I \times I$ y tal que la valoración de los arcos viene dada por la aplicación H_1 como sigue:

$$H_1(i, j) = d_{ji} \quad \forall i, j \in E$$

Así, la representación gráfica será como sigue:

d_{ji}

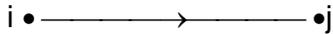


2.-El **grafo de influencia relativa global** $G_2 = (E, f_2, H_2)$ donde la relación que subyace es, como su nombre indica, $R_2 = I \times G$ y tal que la valoración de los arcos viene dada por la aplicación H_2 como sigue:

$$H_2(i, j) = \pi_{ji} \quad \forall i, j \in E$$

Gráficamente, quedará como sigue:

π_{ji}



La teoría de grafos ha sido muy útil para el ARS porque: 1) tiene un vocabulario que puede ser utilizado para analizar muchas propiedades de las estructuras sociales; 2) nos ofrece las operaciones matemáticas por las cuales esas propiedades pueden analizarse y medirse; y 3) nos permite probar teoremas sobre los grafos y, por tanto, deducir y someter a test determinados enunciados.

Un grafo G consiste en dos conjuntos de información: un conjunto de nodos, $N = \{n_1, n_2, \dots, n_g\}$ y un conjunto de líneas, $L = \{l_1, l_2, \dots, l_L\}$ entre pares de nodos. En un grafo hay g nodos y L líneas. Un grafo se representa como $G(N, L)$. Se dice que dos nodos son adyacentes si la línea $l_k = (n_i, n_j)$ está incluida en el conjunto de líneas L .

Basado en Iacobucci, en Wasserman y Faust (1994), capítulo 4.

[Apuntes de Ciencia y Tecnología, Nº 7, junio de 2003. Artículo "Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes". Luis Sanz Menéndez. Pag 22. <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf>]

TEORÍA DE ANÁLISIS DE REDES

El análisis de redes sociales ARS (*social network analysis*), también denominado análisis estructural, se ha desarrollado como herramienta de medición y análisis de las estructuras sociales que emergen de las relaciones entre actores sociales diversos (individuos, organizaciones, naciones, etc.)

El ARS es un conjunto de técnicas de análisis para el estudio formal de las relaciones entre actores y para analizar las estructuras sociales que surgen de la recurrencia de esas relaciones o de la ocurrencia de determinados eventos.

El análisis de redes comienza prestando atención especial al estudio de las estructuras sociales insistiendo, por tanto, menos en por qué la gente hace lo que hace y más en la comprensión de los condicionantes estructurales de sus acciones. La asunción básica del análisis de redes es que la explicación de los fenómenos sociales mejoraría analizando las relaciones entre actores. El análisis de redes sociales generalmente estudia la conducta de los individuos a nivel *micro*, los patrones de relaciones (la estructura de la red) a nivel *macro*, y las interacciones entre los dos niveles.

En el análisis de redes se describen y estudian las estructuras relacionales que surgen cuando diferentes organizaciones o individuos interactúan, se comunican, coinciden, colaboran

etc., a través de diversos procesos o acuerdos, que pueden ser bilaterales o multilaterales; de este modo la estructura que emerge de la interrelación se traduce en la existencia de una red social. Las redes sociales son, por tanto, conjuntos de relaciones sociales o interpersonales que ligan individuos u organizaciones en "grupos".

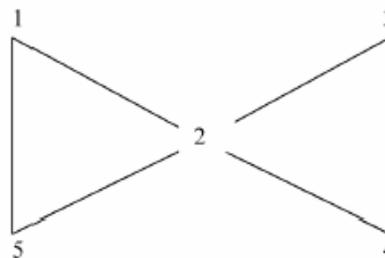
Como fruto de las "relaciones", directas e indirectas, entre actores (la interacción, la comunicación, el intercambio, etc.), se pueden identificar estructuras relacionales a las que atribuir la emergencia de propiedades sistémicas; éstas estructuras emergentes nos pueden ayudar a comprender, y por tanto a predecir e incluso a gestionar mejor, los resultados de la acción humana.

De modo general, el ARS pretende analizar las formas en que individuos u organizaciones se conectan o están vinculados, con el objetivo de determinar la estructura general de la red, sus grupos y la posición de los individuos u organizaciones singulares en la misma, de modo que se profundice en las estructuras sociales que subyacen a los flujos de conocimiento o información, a los intercambios, o al poder (ver cuadro 2).

El ARS se ha consolidado como técnica de análisis de las relaciones gracias a la utilización del álgebra matricial y de los grafos. Imaginemos que queremos analizar las relaciones de amistad entre un conjunto de 5 individuos, y que la existencia o no de esa relación la representamos con 1 y 0.

	1	2	3	4	5
1	-	1	0	0	1
2	1	-	1	1	1
3	0	1	-	1	0
4	0	1	1	-	0
5	1	1	0	0	-

Representemos ahora estas mismas relaciones de amistad por medio de un grafo o sociograma



Las dos formas de representación nos dicen lo mismo de la estructura de relaciones de amistad y nos permiten determinar, tanto las características de la estructura como la propiedades de la posición de cada amigo en la red. Existen formas más complejas de representación de los vínculos, cuando las líneas son dirigidas, por ejemplo pensemos en las relaciones de paternidad, donde la relación es “de padre a hijo” y cuando la relación tiene diversos valores, por ejemplo, la intensidad en la relación de amistad.

[Apuntes de Ciencia y Tecnología, Nº 7, junio de 2003. Artículo “Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes”. Luis Sanz Menéndez. Pag 22. <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf>]

Obviamente una idea fundamental que sustenta el ARS es que las interacciones entre individuos y organizaciones en la red social, además de reflejar los flujos de conocimiento y comunicación, podrían tener un impacto relevante en el comportamiento de los actores, así como resultados en las estructuras de poder identificables y en los procesos de aprendizaje.

El ARS analiza también cómo la estructura social de relaciones en torno a las personas, grupos, u organizaciones afecta a las creencias y a la conducta de los mismos. Las presiones causales son inherentes a la estructura social, siendo el análisis de redes un conjunto de métodos para detectar y medir la magnitud de esas presiones.

Aunque las aproximaciones más deterministas normalmente enfatizan que el análisis de redes permite el estudio de cómo la estructura de relaciones sociales alrededor de una persona, grupo u organización afecta a su conducta y actitudes, las acciones intencionales estructuralmente limitadas de los individuos también pueden afectar la estructura social. Las redes sociales son a la vez la causa y el resultado de las conductas de los individuos. Las redes sociales crean y limitan las oportunidades

para la elección individual y de las organizaciones; al mismo tiempo los individuos y organizaciones inician, construyen, mantienen y rompen las relaciones y, a través de estas acciones, determinan y transforman la estructura global de la red.

El análisis de redes busca las estructuras profundas. La red es un constructo relacional, en el cual las descripciones se basan en los conceptos de vínculos (*ties*) que unen actores (*nodes*) que pueden ser personas, grupos, organizaciones o clusters de vínculos -así como de personas- en un sistema social.

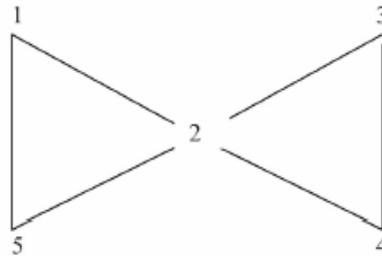
El análisis estructural y de redes se fundamenta, empíricamente, en la creación y desarrollo de la matriz de relaciones y en la construcción del grafo.

Cuando va a desarrollarse un análisis relacional, el material básico para el análisis es la construcción de la matriz que liga a los actores entre sí. Frente a la forma tradicional de las variables, los atributos, para llevar a cabo análisis de redes hay que transformar los datos disponibles a una forma relacional, que tiene normalmente la forma de matriz.

Los elementos básicos que definen una red son esencialmente dos: los actores que establecen las relaciones entre sí, y estas relaciones; los primeros son representados por puntos en la red o nodos y los segundos por líneas. Si los actores se describen como nodos y sus relaciones como líneas entre pares de nodos, el concepto de red social pasa de ser una metáfora a una herramienta operativa analítica que utiliza el lenguaje matemático de la teoría de grafos, de las matrices y del álgebra relacional.

Pensemos en la relación de amistad entre individuos que se representa en Cuadro 2. Imaginemos por un momento que el actor número 3 necesita un crédito hipotecario, y que 5, de quien no es amigo directamente, es el director de un banco.

La existencia de un amigo común, el actor 2, en el conjunto de esa red es sin duda un elemento que puede facilitar a 3 acercarse al actor 5.



[Apuntes de Ciencia y Tecnología, Nº 7, junio de 2003. Artículo “Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes”. Luis Sanz Menéndez. Pag 23. <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf>]

Se pueden construir múltiples tipos de redes, las más comunes se corresponden con redes de modo-uno, es decir aquellas en las que todos los actores pertenecen a un único conjunto; un caso particular de redes de modo-dos, son las denominadas redes de afiliación, caracterizadas por tener un único conjunto de actores y un conjunto de eventos.

El ARS permite la representación formalizada de esas relaciones, a partir de algoritmos relativamente estandarizados. Tan importante es poder representar gráficamente la forma de la red de actores, esto es, la estructura social subyacente, como poder medir y establecer índices algébricos que representen sistemáticamente propiedades de la estructura, o las situaciones de determinados actores o grupos de ellos en el conjunto de la red, a partir de nodos y vínculos (puntos y líneas).

En el análisis de redes se han desarrollado un gran número de medidas para caracterizar y comparar las estructuras de las redes y las posiciones dentro de ellas. Pero ¿cuáles son los conceptos y herramientas más básicos que tenemos para estudiar las características generales de la red, la posición de las organizaciones y las características de sus relaciones?

Tradicionalmente se distinguen dos aspectos, los más simples, en el esfuerzo por medir la estructura y organización de las redes. En primer lugar, el análisis de la estructura general de la red y el nivel de integración que caracteriza la misma, para lo que se identifican sus componentes y se analiza la densidad y la cohesión del conjunto de la red o de sus componentes. De la estructura general de la red y relaciones nos interesa especialmente el grado de integración o la cohesión que la misma manifiesta. Para el análisis de estas propiedades el ARS ha desarrollado un conjunto de categorías, procedimientos y algoritmos, que nos dan información sobre la estructura, tales como componentes, densidad, unipolaridad, integración y centralización. Estos indicadores sirven sobre todo para el análisis comparativo de la cohesión de diversas redes⁷.

Segundo, el estudio de la posición que cada uno de los actores ocupa en el conjunto de la red, lo que se hace habitualmente a través del análisis de la centralidad de los actores participantes en la misma. Interesa conocer la posición que cada uno de los actores alcanza en la estructura general. Este análisis general está más relacionado con el poder que con otra categoría sociológica y los algoritmos básicos que representan estas propiedades de la centralidad de los actores en la red son: grado, proximidad o cercanía y mediación.

Ambas medidas de una red, asociadas al estudio de la centralidad y cohesión, tienen en cuenta, en lo fundamental: el número de organizaciones ligadas, el grado de exclusividad de los lazos y la posición de las organizaciones en el conjunto.

Las medidas de la centralidad de los actores en la red.

Medidas de centralidad (*Degree*), grado de intermediación (*Betweenness*) y Grado de cercanía (*closeness*).

1.- Rango (*Degree*) El análisis del rango nos indica a la persona más conectada en este grupo, la de mayor centralidad. El rango puede ser considerado una medida que permite acceder al índice de accesibilidad a la información que circula. El rango también puede ser interpretado como el grado de oportunidad de influir o ser influido por otros.

2.- Grado de intermediación (*Betweenness*) El grado de intermediación indica la frecuencia con que aparece un nodo en el tramo más corto (o geodésico) que conecta a otros dos.

3.- Grado de cercanía (*Closeness*): El grado de cercanía indica la cercanía de un nodo respecto al resto de la red. Representa la capacidad que tiene un nodo de alcanzar a los demás, es decir, el inverso de la lejanía.

El *grado* se define como el número de otros actores a los cuales un actor está directamente unido o es adyacente. Esta medida de centralidad, la más sencilla, organiza a los actores por el número efectivo

⁷ [Apuntes de Ciencia y Tecnología, Nº 7, junio de 2003. Artículo “Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes”. Luis Sanz Menéndez. Pag 7. <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf>]

de sus relaciones directas en el conjunto de la red. Esta medida trata de la *centralidad local* de un actor con respecto a los actores cercanos, pero dice poco sobre la importancia del actor en la red completa, y es muy sensible a variables como el tamaño del *grafo* y, en el caso de redes de afiliación, al diverso número de participantes en cada evento, por no mencionar el peso del propio actor. El *grado normalizado* es la proporción de relaciones reales sobre el total de relaciones posibles.

El grado de un actor sería,

$$CD(n_i) = \sum_j x_{ij}$$

La centralidad vista como *proximidad* se refiere a la propiedad por la cual un actor puede tener relaciones con otros actores, pero a través de un pequeño número de pasos en la red. La medida de cercanía, así como su opuesta de lejanía, describe mejor esa *centralidad general* que se señalaba anteriormente. En este caso los actores son valorados por su distancia medida en pasos, por otros vértices o nodos, a todos los demás actores de la red. Son tanto más centrales cuanto mayor es el valor de su cercanía, esto es, menor es el número de pasos que a través de la red deben dar para relacionarse con el resto.

Dependiendo del contexto, la cercanía mide la independencia o autonomía respecto de los otros y puede servir, junto con la mediación, para precisar o matizar la relevancia del valor del grado, ya que se refiere al punto en el que actor está próximo a todos los demás. El índice relativo de la centralidad proximidad (Beauchamp) de un punto $RC(i)$, para el punto i es $RC(i) = (n-1)/D_{i+}$, donde D_{i+} es la suma de las distancias desde i a todos los demás puntos, que puede ser representado como la suma de las filas i de la matriz de distancias D .

$$D_{i+} = \sum_{j=1}^n D_{ij}$$

De este modo el índice es mayor cuando aumenta la proximidad. La centralidad vista como *mediación* se define como el nivel en que otros actores deben pasar a través de un actor focal para comunicarse con el resto de los actores. La mediación sintetiza, por su parte, el control que cada uno de los actores tiene de los flujos relacionales en el conjunto de la red. El valor de la mediación para un actor mide la proporción de las geodésicas, los caminos más cortos entre dos actores cualesquiera del *grafo*, que pasan por él como vértice. Suelen tener valores altos de mediación los actores más centrales de la red según su cercanía, o aquellos que vinculan subgrupos o *bloques* diferentes (y que son los *puntos de corte* entre ellos).

El valor de la centralidad-mediación se representa como:

$$C_B(K) = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (g_{ij}(k) / g_{ij})}{n^2 - 3n + 2}$$

para todos los puntos no ordenados, i, j, k , donde $i < j$, n es el número de nodos de la red y $g_{ij}(k)$ es el número de geodésicas (caminos más cortos) entre i y j , que pasan por k . Por tanto si k está en el camino más corto del par (i, j) , K tiene alta centralidad-mediación.

Según Freeman, Borgatti y White (1991) mediación se refiere al hecho de que unos actores están entre otros, en sus vías de comunicación; los actores centrales, desde este punto de vista, serían los intermediarios del acceso de otros a la información y el conocimiento. Una combinación de valores altos de mediación y cercanía sugiere actores muy importantes en el conjunto de la red.

En todo caso conviene, más allá de las definiciones operativas incluidas en la sección tercera, tener en cuenta la interpretación de cada uno de los conceptos que se van a aplicar. Freeman (1979), revisando la literatura sobre centralidad, señaló que el concepto podía definirse y hacerse operativo al menos de tres formas: grado (*degree*), proximidad o cercanía (*closeness*) y mediación (*betweenness*): el *grado* representa el nivel de la actividad comunicativa (la capacidad de comunicar directamente con otros); la *proximidad* representa la independencia (la capacidad de llegar a muchos de los otros miembros de la red directamente, esto es sin apoyarse en intermediarios), mientras que la *mediación* representa control de la comunicación de otros y su capacidad de restringirla.

Se puede decir que los estudios experimentales de redes parecen coincidir en que el grado y la mediación están asociados al poder de distribución; sin embargo, no parece encontrarse esa asociación con la proximidad⁸.

Medidas generales de la estructura de la RED

La medida más sencilla que uno puede imaginarse para establecer las relaciones entre puntos y líneas es la densidad del grafo, que representa el número de vínculos que se establecen entre los nodos con relación a un número máximo que pudiera establecerse si todos los actores estuvieran conectados directamente por una línea con todos los demás.

La densidad es, por tanto:

$$den = 2L/n(n-1)$$

donde L es el número de líneas y n el número de nodos.

A continuación se presentan tres medidas de cohesión de la red. En primer lugar, la *unipolaridad*, que indica el valor del grado del actor más central en relación al máximo de centralidad posible que podría tener ese actor ($n-1$). El valor de *unipolaridad*, U , se obtiene al dividir valor bruto del grado del grafo, D , por el máximo grado posible, que sería el de un actor que tuviera relación con todos los demás.

$$U = D/(n-1)$$

donde n es el número de actores, y D el mayor grado de un actor del grafo. Así pues, si un actor juega un papel decisivo en las conexiones con los otros y lo hace directamente, la unipolaridad aumenta, representando, por tanto, el mayor *grado* efectivo de entre los actores de la red.

La segunda medida es la de *integración* del grafo y corresponde a la suma del *grado* de todos los actores de un *grafo*. De modo estándar sería la razón entre suma efectiva de los grados de todos y cada uno de los actores (la suma de las líneas por las que cada uno está unido con el resto de los actores) y el valor máximo de la suma de los grados posibles.

⁸ <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf>

El valor de *Integración* se obtiene como proporción entre la suma del *grado* de todos los actores de un grafo, y la suma si todos los actores tuvieran el mayor posible:

$$I = \sum d / [n \cdot (n - 1)]$$

Donde d es el grado de cada actor y n el número de actores del grafo.

Por último, la centralización es la suma de las diferencias del grado de todos los puntos con el valor de unipolaridad. El procedimiento estándar para medir la centralización del grafo incluye las diferencias entre la medida de centralidad del punto o actor más central y las de los demás puntos, siendo el resultado un valor que se utiliza como una medida de dispersión en la red. La centralización estandarizada será la razón entre la suma de hecho de las diferencias y la máxima suma de las diferencias posible.

El valor de la *centralización* es la proporción entre la suma de las diferencias del *grado* de todos los puntos (d) con el valor bruto de *Unipolaridad* (mayor grado del grafo, D), y la suma de los *grados* de todos los actores si el de uno de ellos fuera el máximo posible ($n-1$) y el de los demás el mínimo (1):

$$C = \sum (D - d) / [(n - 1)(n - 2)]$$

donde d es el grado de cada actor, D es el grado máximo de un actor del grafo, y n es el total de actores.

Los valores de la medida oscilarán entre 0 y 1, siendo 1 el valor para el grafo más centralizado, caracterizado porque un único actor ni ocupa el centro y está conectado con todos los demás, mientras que entre estos no hay ninguna conexión, salvo con el citado actor ni ⁹.

⁹ [Apuntes de Ciencia y Tecnología, Nº 7, junio de 2003. Artículo “Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes”. Luis Sanz Menéndez. Pag 29. <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0307.pdf>]

Notación¹⁰

Dado un conjunto de nodos (autores), V , y un conjunto de aristas (relaciones de co-autorías), E , se considera el grafo $G = \langle V, E \rangle$. Sea por tanto G , un grafo conexo, acíclico, sin pesos y no dirigido, que representa una red social. Se definen los siguientes conceptos:

La **matriz de adyacencia**, A , como:

$$A_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } (i, j) \in E \\ 0 & \text{si } (i, j) \notin E \end{cases}$$

Donde $(i, j) \in E$ significa que existe una arista que enlaza los nodos i y j de V . De la definición se sigue que A es una matriz cuadrada de orden $|V|$, siendo $|V|$ el tamaño o cardinalidad del conjunto V .

El conjunto de **nodos vecinos al nodo i** , N_i , como:

$$N_i = \{v \in V \mid A_{iv} = 1\}$$

La **matriz de intermediación**, g y la **matriz tridimensional de intermediación**, g^* , como:

g_{ij} = Número de caminos mínimos entre los nodos i y j

g_{ijk}^* = Número de caminos mínimos entre los nodos i y j que pasan por el nodo k

La **matriz de distancias geodésicas**, D , como:

D_{ij} = Número mínimo de aristas necesarias para llegar del nodo i al nodo j

¹⁰ <http://revista-redes.rediris.es> http://revista-redes.rediris.es/html-vol8/vol8_2.htm "Análisis de Redes Sociales mediante Diagramas Estratégicos y Diagramas Estructurales". Fco. Fernando de la Rosa Troyano, Universidad de Sevilla, Rafael Martínez Gasca, Universidad de Sevilla, Luis González Abril, Universidad de Sevilla y Francisco Velasco Morente, Universidad de Sevilla.

Medidas de Análisis de Red Social¹¹

Para llevar a cabo el análisis de una red social, también necesitamos utilizar medidas que nos van a permitir caracterizar los nodos que la componen. Estas medidas se dividen en dos grupos o familias:

- 1) La **familia de medidas globales**, que informan de la posición que ocupa un nodo en relación al resto de nodos.
- 2) La **familia de medidas egocéntricas o locales**, que caracterizan la posición de un determinado nodo, i , respecto al conjunto de nodos vecinos, N_i .

A continuación exponemos las medidas globales:

La **lejanía (farness, f_i) del nodo i** : Es la suma de las distancias del nodo i al resto de nodos de la red (suma por filas o por columnas de la matriz de distancias geodésicas).

$$f_i = \sum_{j \in V} D_{ij}, \quad \forall i \in V$$

La **cercanía o centralidad (closeness o centrality, c_i) del nodo i** (Freeman, 1979). Mide la proximidad del nodo i al resto de nodos de la red (inversa de la lejanía).

$$c_i = \frac{1}{f_i}, \quad \forall i \in V$$

La **autoridad o importancia (authority, a_i) del nodo i** (Page & Brin, 1999; Bonacich, 1972) Proporciona una medida de la importancia del nodo calculada a partir del algoritmo **Pagerank**, el cual calcula la autoridad del nodo i en función de la autoridad de sus vecinos según la relación:

$$a_i^t = (1 - \gamma) + \gamma \sum_{j \in V} \frac{a_j^{t-1}}{|V_j|} \quad \text{siendo } 0 < \gamma < 1$$

donde a_i^t es la autoridad del nodo i en la iteración t , y γ es la **constante de amortiguamiento** que simula un modelo de selección aleatorio: para $\gamma = 0$ el modelo será totalmente aleatorio ya que todos

¹¹ <http://revista-redes.rediris.es> http://revista-redes.rediris.es/html-vol8/vol8_2.htm "**Análisis de Redes Sociales mediante Diagramas Estratégicos y Diagramas Estructurales**". Fco. Fernando de la Rosa Troyano, Universidad de Sevilla, Rafael Martínez Gasca, Universidad de Sevilla, Luis González Abril, Universidad de Sevilla y Francisco Velasco Morente, Universidad de Sevilla.

los nodos tendrían la misma probabilidad de ser seleccionados y para $\gamma = 1$ la selección de los nodos sólo se haría en función de la importancia del conjunto de nodos vecinos.

El grado de intermediación (betweenness, g_k) del nodo k (Freeman, 1979; Brandes, 2001): Índice que informa del número de caminos mínimos que pasan por el nodo k .

$$g_k = \sum_{i < k < j} \frac{g_{ik} \cdot g_{kj}}{g_{ij}}, \quad \forall k \in V$$

Por otro lado dentro de las medidas egocéntricas o locales se tiene:

El grado (degree, d_i) del nodo i (Freeman, 1979): número de aristas del nodo i .

$$d_i = \sum_{j \in V} A_{ij}, \quad \forall i \in V$$

La **densidad (density, D_i) del nodo i** : proporción de aristas existentes en relación con las posibles aristas entre el conjunto de vecinos del nodo i .

$$D_i = \frac{2 \cdot |E_i|}{|V_i| \cdot (|V_i| - 1)}, \quad \forall i \in V$$

La **redundancia (redundancy, r_i) del nodo i** (Burt, 1992; Borgatti, 1997): mide el grado de cohesión de los vecinos del nodo i .

$$r_i = \frac{2 \cdot |E_i|}{|V_i|}, \quad \forall i \in V$$

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Se realizó un estudio, en el que se usará el software Ucinet, el cual nos permitirá realizar un amplio análisis de redes sociales mediante datos cuantitativos para darnos aspectos cualitativos de la estructura de la red de importaciones y exportaciones entre países. Inicialmente en el estudio se realizó una profunda investigación en la página Web de la CEPAL, con el fin de extraer la información que se necesitaba para la elaboración de las matrices, obteniendo la información en datos de mdd. A continuación se presentan las matrices de la relación importación y exportación de Centro América y el Caribe, en las cuales se indica la cantidad en millones de dólares, desde el año 1999 hasta el año 2003, *con el fin de ver si cambia o no la red de comercialización en Centro América y el Caribe a través del tiempo.* Fuente: <http://www.eclac.org/estadisticas/>

MATRIZ DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE COMERCIO EXTERIOR DE BIENES Y SERVICIOS

1999	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBADOS	1	0	2,8	0	0	0	5,9	0,4	0	16,8	0,9	0	0,1	0,6	3,1	17,7
BELICE	0	0,8	0	0	0	0,3	0,9	0	0,3	5,2	0	0	0	0,4	0	2,6
COSTA RICA	1,1	1,9	1,6	0	115,8	178,8	0,6	5,7	103,3	15,1	141,8	178,6	124,8	29,9	0,5	3,8
EL SALVADOR	1,1	0,2	4,3	91,9	0	272,3	0,1	0,4	171,6	1,5	14,3	91,1	35,4	14,2	0	1,6
GUATEMALA	0	4	10,9	121,2	356,3	0	0,8	12,8	208,6	8,2	97,4	103,7	64,2	28,9	1	1,6
GUYANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0	0,5	2	10	184,1	91,7	0	0,2	0	1,8	2,4	13,1	5,3	4,3	0	2,9
JAMAICA	1,3	7,8	2,6	0,1	0	0,5	3	0,7	0,6	0	6	0	0,5	2,8	0,9	14,3
MEXICO	16,2	5,6	37,5	250,4	244,4	543,4	1,7	11,6	156	88,9	0	64,2	303,2	314,6	2	15,3
NICARAGUA	0,1	0	0,1	27,5	68,2	14,9	0	2,2	34,5	0,9	14,9	0	4,3	4	0	0,1
PANAMA	0,9	0,2	0,6	37,4	9,1	14,9	0,4	3,3	23	2,5	19,2	19,6	0	13,4	0	0,8
REP DOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURINAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIN Y TOB	9,8	150,8	4,1	15,1	10,7	57,6	76,3	7,6	19,9	245,4	43,5	2,7	30	61,8	67,5	0
2000	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,2	0	0	0,2	0	0
BARBADOS	1,1	0	2,7	0	0	0	6,7	0,5	0	16,3	0,3	0	0	0,6	3,4	30,2
BELICE	0	0,8	0	0	0	0,1	0,4	0	0,3	4,9	1,4	0	0	0	0	2,5
COSTA RICA	4	2,9	2,1	0	134,8	193	1,6	6,3	115,1	23,6	98,2	179,3	126,1	48,1	0,7	4,2
EL SALVADOR	0,9	0,7	5,8	85,5	0	322,5	0,1	0,7	225,1	1,6	10,8	107,5	39	12,2	0	0,8
GUATEMALA	0,2	3,9	13	126,8	341	0	0,6	13,4	233,1	8,2	120,2	114,3	54,7	22,6	0,9	1,8
GUYANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0	0,7	1,9	12,6	168,8	111,7	0	0,5	0	3,5	5,9	17,6	5,1	0,8	0,2	8,1
JAMAICA	1,2	7,3	3,2	0,1	0	0,6	2,8	0,9	0,5	0	7,1	0	1	6,5	0,7	16,8
MEXICO	24,7	6,7	46,3	286	245,4	534,9	1,6	6,5	203,5	113,5	0	93,3	282,7	534,3	1,3	21,1
NICARAGUA	0,1	0	0,3	37,7	70,8	19,5	0	0,7	36,2	0,1	23,3	0	4,1	3,1	0	1,2
PANAMA	1,5	0	0,1	40,5	9,5	21,2	0,5	3,6	22,3	2,7	24,1	18	0	12,1	0	0,9
REP DOM	0,4	1	0,1	1,5	1,3	1,1	0,3	57,9	2,7	4,6	3,3	0,7	18,9	0	1,1	3,4
SURINAME	0	4,4	0	0	0	0	3,8	0,1	0	2,8	4,3	0	0	0	0	17,3
TRIN Y TOB	32,3	206,1	6,4	29,1	40,9	42,3	97,5	25,2	47,5	334,4	63,9	20,9	12,8	107,8	108,7	0

2001	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,5	0	0,1	0,1	0	0
BARBADOS	1,6	0	2,6	0,2	0	0	6,1	0,4	0	15,9	0,1	0	0,1	0,9	4,5	24,1
BELICE	0	0,8	0	0	0,1	0,5	0,3	0	0	4,5	1	0	0,7	0	0	6,3
COSTA RICA	2,9	2,9	2,4	0	154	215	1,4	7,4	125,3	32,6	84,5	167,1	143,6	54,7	0,9	5,9
EL SALVADOR	0,9	1,2	7,2	94,6	0	323,2	0	0,5	184,3	4,2	24,6	120,2	48,9	12,4	0	0,6
GUATEMALA	0,2	1,4	13,8	156,3	477,1	0	0,3	10,6	295,3	6,2	79	130,6	43,4	19,9	0,8	2
GUYANA	0,6	13,1	0,5	0	0	0	0	0,8	0,1	23,9	0,2	0,1	0,2	1,2	6,2	15,1
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0,2	1,5	1,8	5,2	128,8	67,1	0	1,5	0	8,3	5,2	10	2	3,9	0	6,3
JAMAICA	1,5	7,8	2,9	0,1	0	0,6	3,7	0,5	5,4	0	5,5	0	0,4	3,3	0,8	20,1
MEXICO	43,7	30,9	35,9	338	274,2	559,5	1,4	6,1	180,2	83,6	0	91,5	247	446,5	5,1	28,2
NICARAGUA	0	0	0,1	36,6	75,8	22,8	0	0	38,6	0	27	0	8,6	2,6	0	2,5
PANAMA	0,3	0	0,2	38,8	6	17,1	0,2	0,6	20,1	3,8	15,1	41,1	0	7,8	0	1,8
REP DOM	0,7	1,4	0	2,5	0,7	1,5	0,6	71,9	3,3	8,3	2,4	1,1	10,5	0	1,4	3,7
SURINAME	0	0,3	0	0	0	0,1	1,2	0	0	3	9	0,2	0	0,1	0	2,7
TRIN Y TOB	22,4	283,2	8,3	11,5	35,4	57,9	96	4,6	45	356,7	377,3	11,4	29	180,6	76,4	0

2002	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBADOS	0,9	0	2,4	0,2	0	0	6,9	0,3	0	13,3	0	0	0,3	1,3	4,9	21,1
BELICE	0,2	2	0	0	0	0,2	0,5	0	0	5,5	1,4	0	0	0	0,1	3
COSTA RICA	3	3,2	2,7	0	138,9	233,3	0,9	6,2	149,9	32,3	113,8	164,2	143	73,6	0,2	6,9
EL SALVADOR	0,7	2,2	7,5	106,6	0	344	0,1	0,9	176,1	2,2	31,9	112,5	45	20,8	0	0,6
GUATEMALA	0,4	0,6	15	119,1	403,5	0	0	8,1	236,6	4,5	76,4	114,4	49,1	30,3	0,4	0,5
GUYANA	0	12,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	28,4	0,2	0	0,1	0,6	74,2	21,8
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0,5	1,9	2,5	22,1	138,7	63,3	0	0,7	0	15,1	11,2	16,5	6,5	3	0	7
JAMAICA	1,5	7,5	3,5	0,2	0,1	0,7	2,7	0,5	0,5	0	7,8	0,1	0,7	2,9	0,6	15,9
MEXICO	49,3	57,8	62,2	344	265,2	514,1	1,4	5,3	207,7	70,2	0	91	316	403,7	2,7	19,8
NICARAGUA	0	0	0,2	67,8	109,6	33,2	0	0	59,5	0,5	24,6	0	27,3	3,2	0	0
PANAMA	12,7	0	0,4	36,2	7,7	15,9	0,2	0,1	33,6	3,8	14,8	20,9	0	15,8	0,1	2,4
REP DOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURINAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIN Y TOB	23,8	178,5	9,8	3,3	22,5	46,1	82,5	4,5	33,9	292,6	54,5	8,3	29,1	78,4	55,6	0

Fuente: <http://www.eclac.org/estadisticas/>

2003	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBADOS	1,9	0	1,3	0,1	0	0,1	6,2	0,4	0	15,4	0,5	0	1	0,9	3,2	28,2
BELICE	0,1	1,2	0	0	0,6	1,1	0,7	0	0,8	9,5	3	0	0,2	0,1	23,4	6,1
COSTA RICA	3,8	4,8	4,4	0	170,6	253,4	2,4	6,2	155,4	39,4	130,3	186,2	163,3	66,1	1,8	14,5
EL SALVADOR	1	1	8,6	102	0	361,2	0	0,6	184,9	4,5	37,4	98	46,3	22,2	0	0,9
GUATEMALA	0	0,4	29,5	152,5	501,7	0	0,1	9,6	281,1	5,7	106,9	153,9	91,6	34,3	0,1	0,6
GUYANA	0	19,2	0,5	0,3	0,1	0	0	2,4	0	26,5	0,4	0	0,4	0,9	6,8	27,9
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0,3	3	5,8	26,2	120,5	75,5	0	1,3	0	12,7	30,1	29,9	6,1	3,1	0,4	6
JAMAICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	40,8	3,2	54,6	331,3	259,5	536,1	1,2	8,6	208,3	84,2	0	111	355,6	384	2,2	14,2
NICARAGUA	0	0	0,1	49,3	104,3	25,9	0,3	0,1	43,4	0,2	27,9	0	4,7	6,2	0	0
PANAMA	0,2	0,1	0,1	33,5	9,4	13,3	0,3	1,8	13,4	3,3	12,1	24,8	0	8,3	0,4	2,5
REP DOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURINAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIN Y TOB	32,4	163,2	6,9	6,9	37,6	35,3	150,9	6,6	41,8	220,3	63,3	17,5	41,7	85	55,7	0

Fuente: <http://www.eclac.org/estadisticas/>

Con base a las matrices anteriormente presentadas realizamos el cambio a matrices binarias.

Para realizar el cambio a matrices binarias tomamos en cuenta que para que exista una relación de importación o exportación necesitamos un número diferente de cero, es decir, que se manifieste alguna cantidad en la tabla para poder asignarle el número 1 a todas aquellas relaciones existentes. De lo contrario, al no existir relación alguna, se observará un cero en la relación dentro de las tablas anteriores. Por lo tanto corresponderá un cero a aquellas celdas en las que no exista la relación.

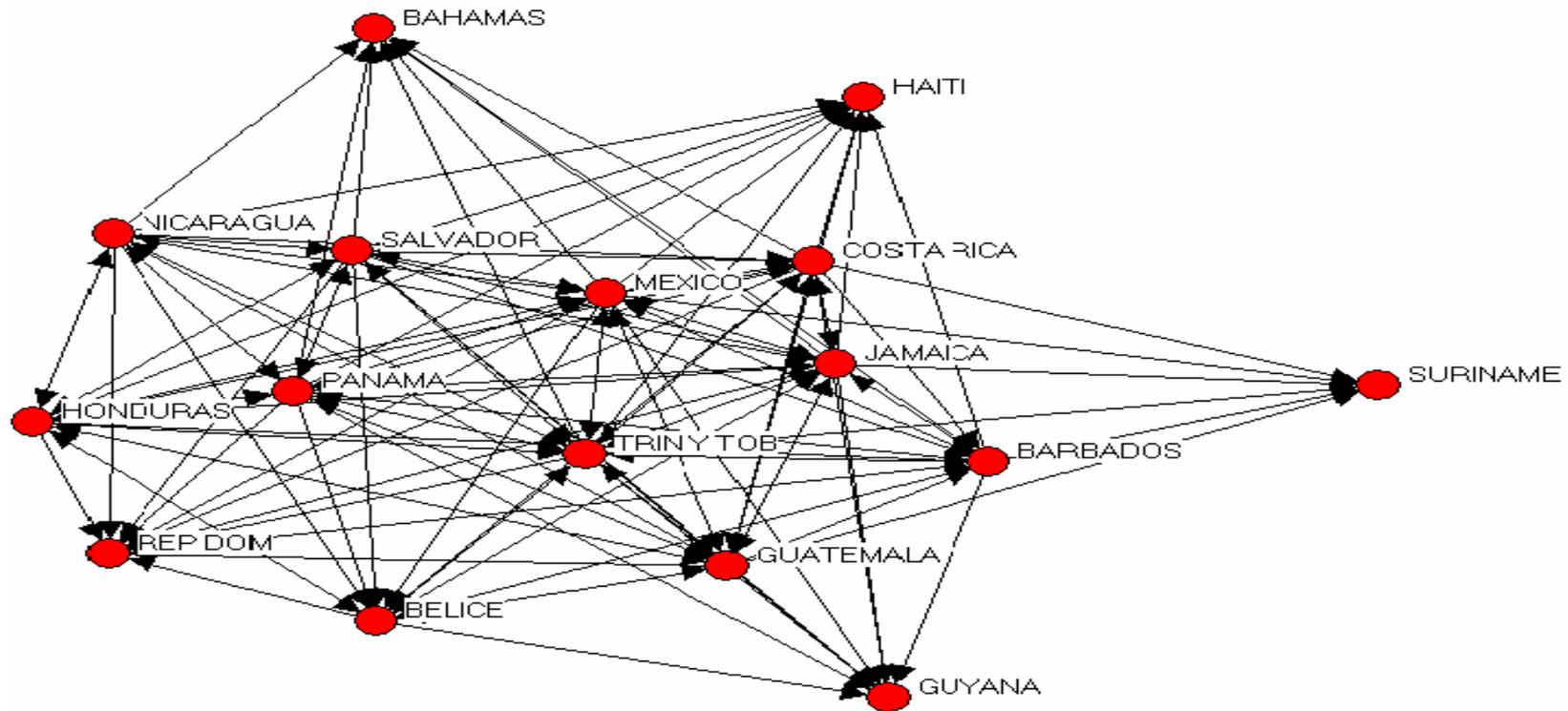
En otras palabras, tomamos la siguiente ponderación: las celdas con un monto de 0 mdd no existe relación y las celdas con un límite mínimo de 0.1 mdd en adelante sí tienen relación, es decir a las celdas que no tienen relación les dejamos un número 0 y a las que sí tienen relación las cambiamos por un número 1.

Una vez conformadas las matrices binarias de cada año, nos permitirán trabajar adecuadamente en el análisis de las redes conformadas entre nuestros países actores con mayor facilidad gracias al Software Ucinet 6 for Windows. Con los que se alimenta el programa para su posterior procesamiento.

Estas celdas modificadas las presentamos a continuación con su correspondiente grafo representativo de la red.

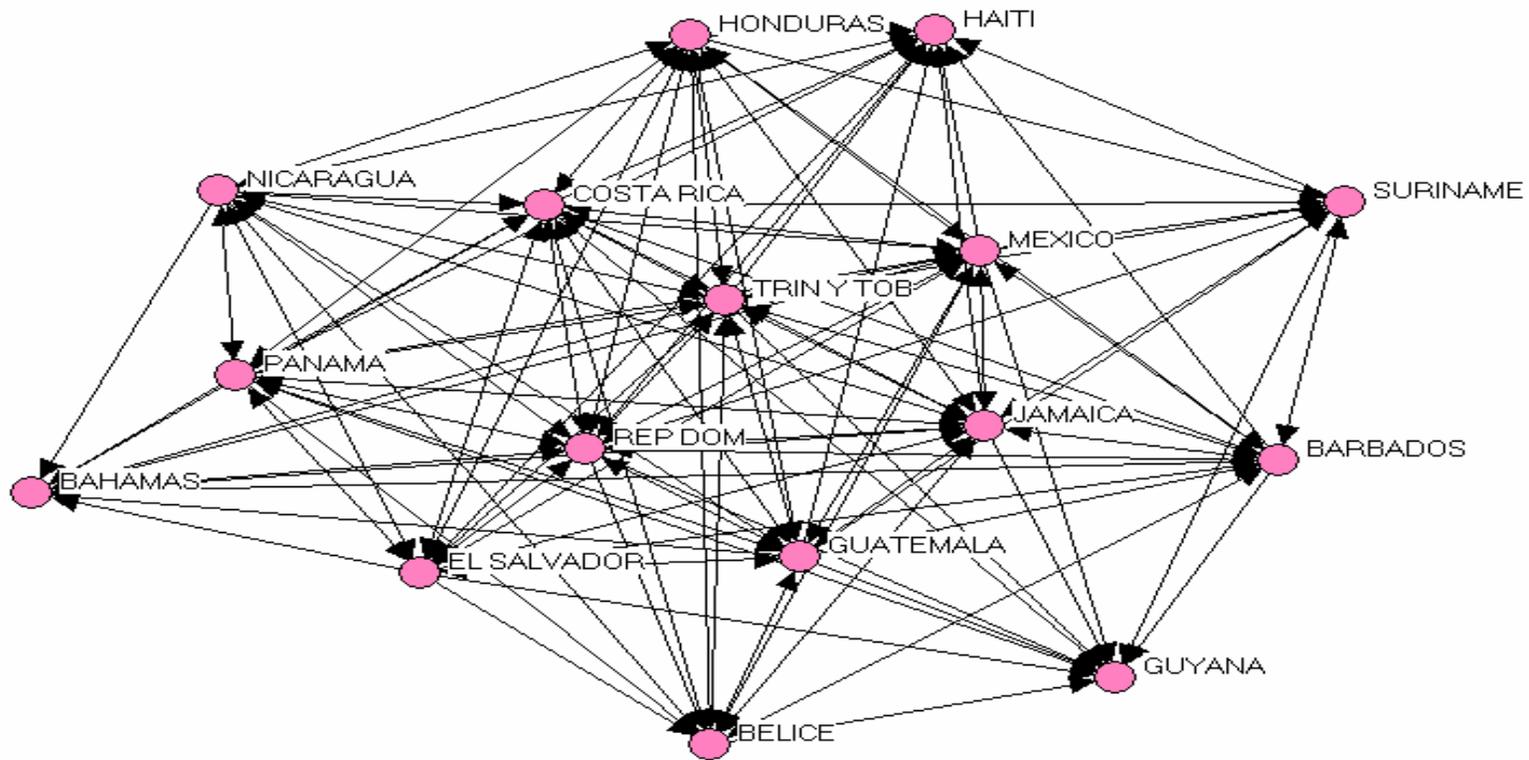
MATRIZ DE ADYACENCIA Y GRAFO CORRESPONDIENTE AL AÑO 1999 DE LAS RELACIONES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE MÉXICO, CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE

1999	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBADOS	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
BELICE	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
COSTA RICA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EL SALVADOR	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
GUATEMALA	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GUYANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
JAMAICA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
MEXICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
NICARAGUA	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
PANAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
REP DOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURINAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIN Y TOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



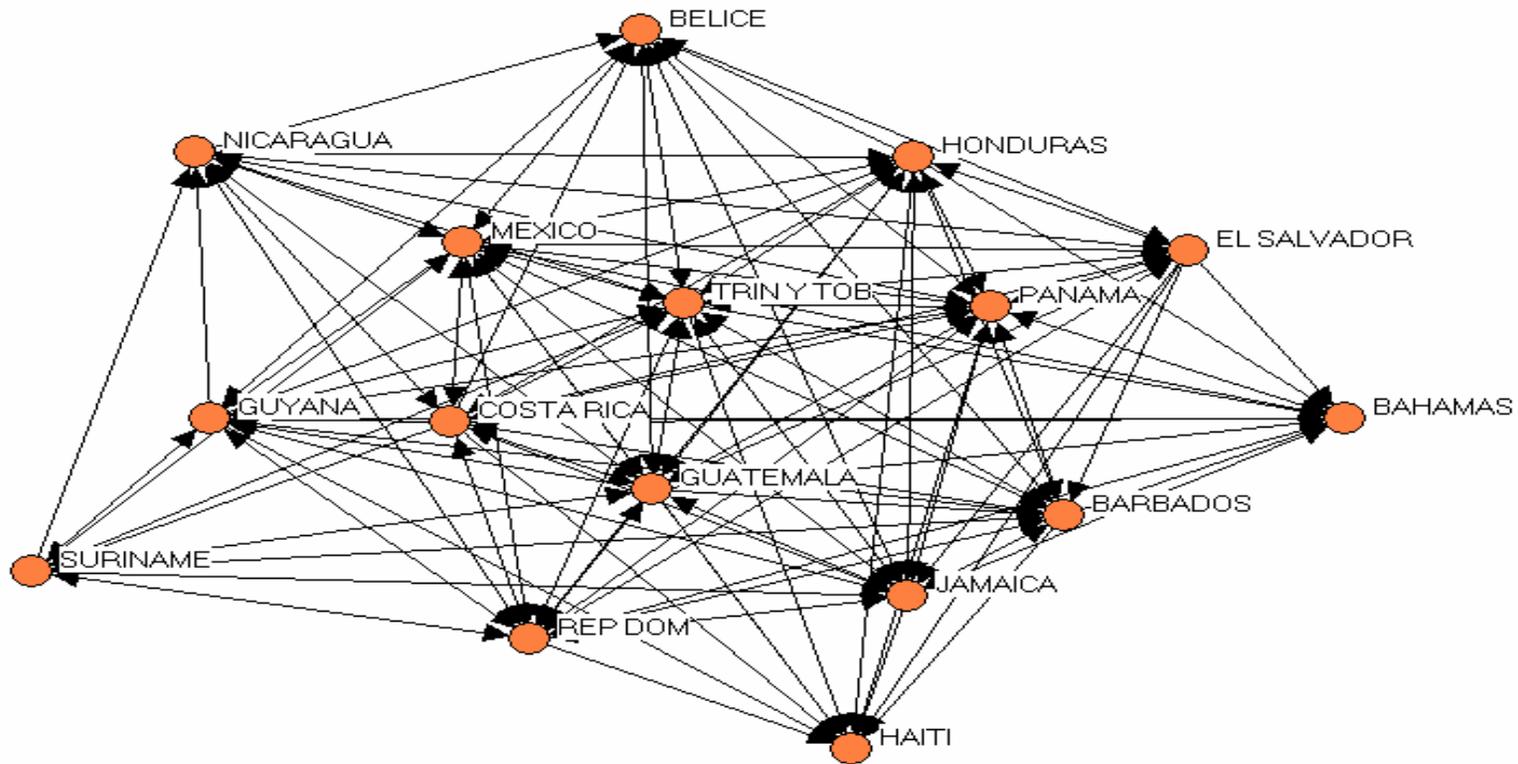
MATRIZ DE ADYACENCIA Y GRAFO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2000 DE LAS RELACIONES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE MÉXICO, CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE

2000	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
BARBADOS	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
BELICE	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
COSTA RICA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EL SALVADOR	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
GUATEMALA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GUYANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
JAMAICA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
MEXICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
NICARAGUA	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
PANAMA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
REP DOM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
SURINAME	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
TRIN Y TOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



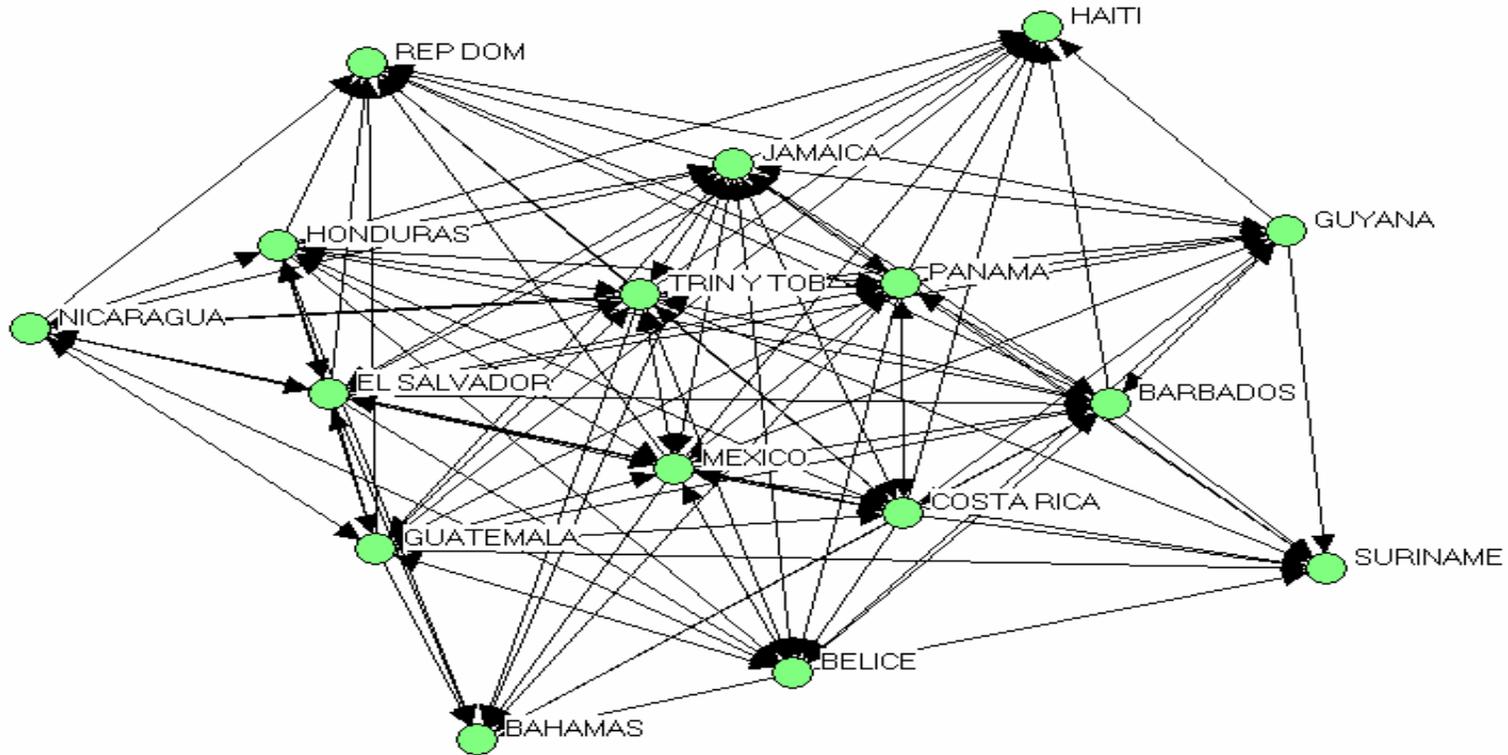
MATRIZ DE ADYACENCIA Y GRAFO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2001 DE LAS RELACIONES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE MÉXICO, CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE

2001	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
BARBADOS	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
BELICE	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
COSTA RICA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EL SALVADOR	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
GUATEMALA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GUYANA	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
JAMAICA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
MEXICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
NICARAGUA	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1
PANAMA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
REP DOM	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
SURINAME	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
TRIN Y TOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



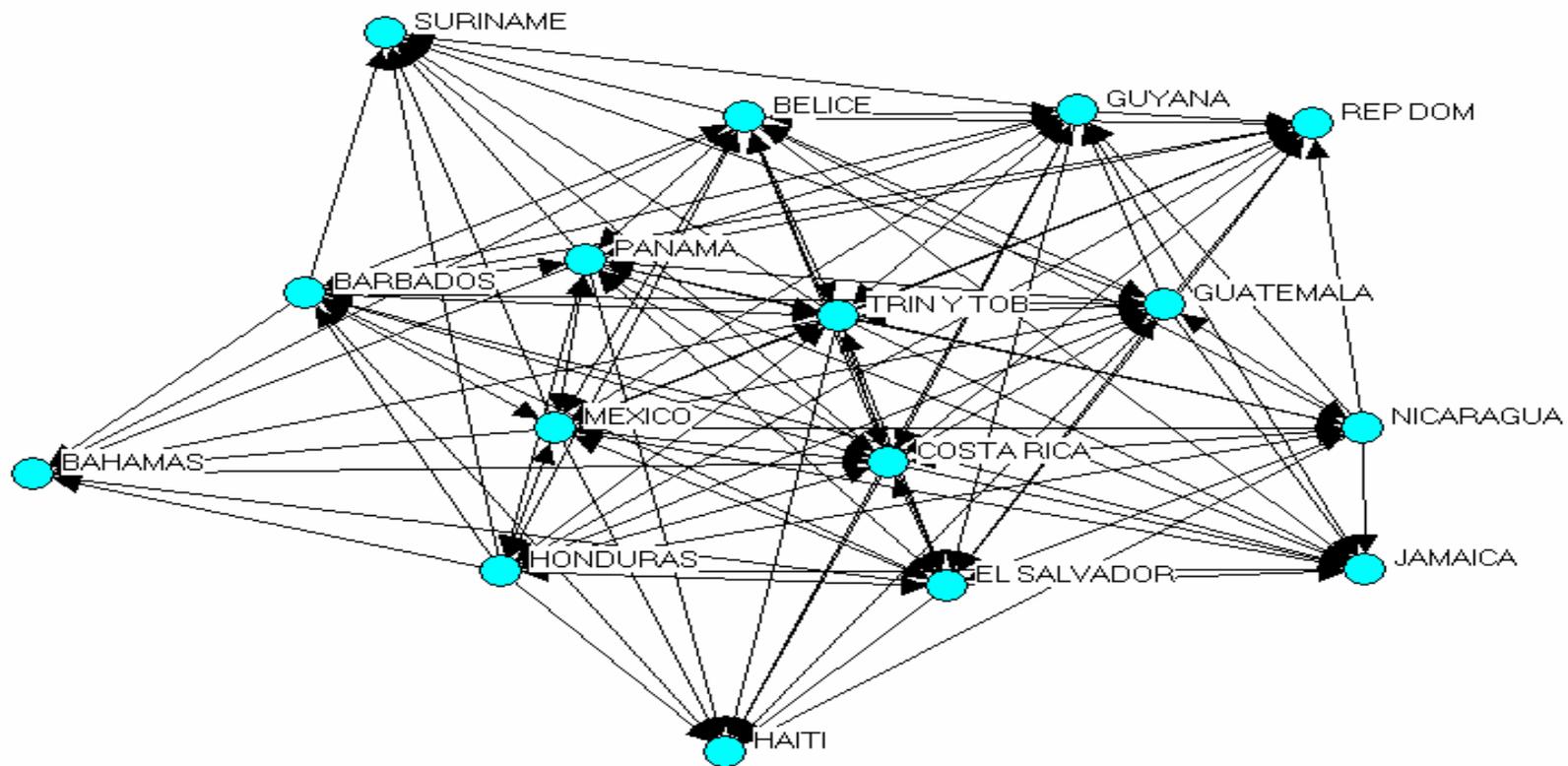
MATRIZ DE ADYACENCIA Y GRAFO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2002 DE LAS RELACIONES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE MÉXICO, CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE

2002	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBADOS	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
BELICE	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
COSTA RICA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EL SALVADOR	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
GUATEMALA	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GUYANA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
JAMAICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
MEXICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
NICARAGUA	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
PANAMA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
REP DOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURINAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIN Y TOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



MATRIZ DE ADYACENCIA Y GRAFO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2003 DE LAS RELACIONES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE MÉXICO, CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE

2003	BAHAMAS	BARBADOS	BELICE	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	GUYANA	HAITI	HONDURAS	JAMAICA	MEXICO	NICARAGUA	PANAMA	REP DOM	SURINAME	TRIN Y TOB
BAHAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBADOS	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
BELICE	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
COSTA RICA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EL SALVADOR	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
GUATEMALA	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GUYANA	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
HAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONDURAS	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
JAMAICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
NICARAGUA	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
PANAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
REP DOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURINAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIN Y TOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



Una vez que fueron convertidas las matrices originales a matrices binarias, se utilizó el Software Ucinet 6 para realizar cálculos de las medidas de centralidad que fueron descritas en el marco teórico, con el fin de poder llevar a cabo un análisis del comportamiento de la relación importación-exportación a través de los años estudiados, y de esta forma poder realizar conjeturas o conclusiones del sector de América Central y el Caribe y cómo es que esta misma región geográfica lleva a cabo sus relaciones internacionales.

A continuación se presenta un concentrado de los resultados de año por año obtenidos en el programa de Ucinet 6, los datos que se tomaron en cuenta fueron la media normalizada de cada medida de centralidad, con el fin de obtener un resultado que englobe a todo el año, y nos dé un resultado más aproximado a la realidad. Así, detectar si existieron cambios o no durante la transición de año y cómo es que afectan estos mismos.

CONCENTRADO POR AÑO

	1999		2000		2001		2002		2003	
	in	out								
Cercanía	17.386	62.976	33.229	75.562	47.832	80.044	20.710	67.533	17.475	64.472
Grado	58.750	58.750	68.750	68.750	77.500	77.500	62.917	62.917	61.250	61.250
Intermediación	0.714		1,339		1,399		0,863		0,536	
Eigenvector	34,793		35,133		33,984		35,036		35,011	
Índice Bonacich	8,813		10,313		11,625		9,438		9,188	
Densidad	58,750%		68,750%		77,500%		62,920%		61,250%	

Tanto la cercanía in como out, representan la capacidad que tiene cada actor de estar a la par de los demás, es decir tener las mismas condiciones para importar y/o exportar dentro de toda la red y, con los resultados obtenidos, se puede considerar que existen condiciones que favorecen a las exportaciones para que sean más que las importaciones, notando que ambos índices van ascendiendo hasta el año 2001, observando que después decrecen los índices debido a posibles problemas en el contexto económico social.

En este análisis el poder (Índice de Bonacich) significa tener más posibilidad de tener intercambio dentro de esta red en específico, por lo tanto, podemos observar en el concentrado de los resultados que en general la red, en el periodo estudiado tiene un bajo índice de poder, lo que significa, que no todos tengan las mismas posibilidades de ejercer la relación en el intercambio de bienes y servicios.

En el Grado vemos el porcentaje de conexiones que tiene un nodo en la red y en este caso se observa en forma global para el concentrado de cada año. El grado también puede ser interpretado como el grado de oportunidad de influir o ser influido por otros nodos en la red, por lo tanto se observa que debido a los resultados, la red sufrió ascensos en sus porcentajes de conexiones con respecto a toda la red hasta el 2001, ya que de ahí en adelante se observa una baja en ese porcentaje, lo que nos quiere decir que las condiciones que venían aumentando sus posibilidades de conexión no se mantuvieron constantes. En nuestro estudio se toma como base las aproximaciones en la sección de los estadísticos descriptivos porque brindan información sobre los valores que tomó el grado en el conjunto de la red.

Consideramos que la medida de Intermediación es muy baja, debido a que esta medida no nos aporta información importante, ya que mide el porcentaje de que los actores sirvan de puente en la red y para el tipo de estudio realizado no se puede decir que la relación examinada necesite a un país para poder exportar a otro, es decir, sin un país intermediario.

Dado que la medida de densidad muestra el valor en porcentaje de la alta o baja conectividad de la red y que se expresa en el porcentaje del cociente entre el número de relaciones existentes con las posibles en la red, vemos entonces que los resultados nos muestran que en el año 2001 es donde se disfruta de una alto grado de conectividad entre todos los actores, creando con esto condiciones favorables para la zona de estudio.

También se tomó en cuenta el porcentaje de centralización para ciertas medidas de centralidad, por lo tanto se crea un cuadro en el que se resumen los resultados.

CENTRALIZACIÓN

	GRADO		INTERMEDIACIÓN	INDICE DE BONACICH
	IN	OUT		
1999	15,556%	44,000%	1,800%	8,250%
2000	19,111%	33,333%	4,570%	5,910%
2001	73,778%	31,111%	2,600%	40,040%
2002	11,111%	39,556%	1,800%	7,040%
2003	12,889%	41,333%	0,777%	6,940%

La centralización nos indica la condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar altamente conectado en la red y solo aplica a la red completa. Realizando esta medida por año podemos darnos cuenta nuevamente que algo debió ocurrir en el año 2001 para que fuese motivo de que, en la medida de grado in, se tuviera un incremento tan dramático como su posterior caída en el porcentaje; de la misma forma en el índice de Bonacich¹² se puede ver que en ese mismo año hubo un aumento excesivo en la posibilidad de cada actor de tener un intercambio con los demás miembros, es decir, una mayor posibilidad para realizar la relación importación-exportación.

CLIQUES¹³

También con la ayuda del software Ucinet se calculan los cliques, con el objetivo de identificar posibles subgrupos dentro del grupo en general.

El análisis de sub-grafos, o de cliques, es un tipo de aproximación a la estructura de la red, una aproximación de “abajo hacia arriba”, como señala Hanneman.

UCINET permite analizar las sub-estructuras de la red, a partir de una serie de medidas de agrupamiento, como la utilizada en este último apartado: cliques. En sentido estricto se denomina clique a un conjunto de nodos o actores que tienen todos los vínculos posibles entre ellos. Los actores que conforman un clique deben ser más de dos; por lo general se trabajan cliques de tres y más integrantes y un grupo de nodos que tienen entre ellos todos los vínculos posibles se denomina “subgrafo máximo completo”

Utilizamos Ucinet para encontrar los resultados con más de tres integrantes.

¹² Bonacich argumenta que estar bien conectado a otros nodos conectados lo hace central pero no poderoso; estar conectado a otros que no están bien conectados hace a uno poderoso por que estos otros actores dependen de él. Hanneman, Robert (2000). *Introducción a los métodos de análisis de redes sociales*.

¹³ Introducción al análisis de datos reticulares, prácticas con UCINET6, Águeda Quiroga, agueda.quiroga@upf.edu

La matriz de “actor by actor” Clique Co-membership matrix que se muestran más adelante, brinda tres datos: a cuántos cliques pertenece cada actor, con qué actores comparte cliques y cuántos cliques comparte con cada uno de ellos.

La diagonal de la matriz “actor by actor” Clique Co-membership matrix indica a cuántos cliques pertenece cada actor o país, por ejemplo en el año 2003 México pertenece a 15 cliques y lo podemos ver en su intersección.

Para obtener los otros dos datos que presenta esta matriz de “actor by actor” (con quién se comparte clique y qué número de cliques se comparte con cada actor), podemos mirar la línea horizontal o la vertical de cada actor. Por ejemplo, en el año 2003, Bahamas comparte con Barbados, Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Panamá y Trinidad y Tobago. Por consecuencia no comparte con el resto.

También se puede analizar qué cliques comparten miembros entre sí. En este caso, la unidad ya no son los actores, sino los cliques. Por ejemplo: Clique-by-Clique Co-membership matrix del año 2003 muestra en las filas y las columnas los cliques y se lee la línea vertical o la horizontal, ignorando la diagonal. Vemos que el clique N° 1 comparte 9 integrantes con el clique N° 2, comparte 8 integrantes con el clique N° 3, sucesivamente.

En cuanto a las medidas de N-clique, N-clan y K-plex consideramos que son innecesarias para el presente análisis, ya que según la primera medida, N-clique, un actor es miembro de un clique si está conectado con todos los miembros del grupo a una distancia mayor que uno. Si se utiliza N-clan, introducimos una cláusula en el análisis: la relación sería mediada (accedo a alguien porque es conoce a una persona que yo conozco) pero todos los vínculos deben alcanzarse mediante otros miembros del clique.

A continuación se presentan los resultados obtenidos del programa.

RESULTADOS DEL AÑO 1999.

```
Minimum Set Size:      3
Input dataset:         C:\Documents and Settings\usuario\Mis documentos\TESINA\1999
WARNING: Directed graph. Direction of arcs ignored.
8 cliques found.
```

- 1: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 2: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 3: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 4: BAHAMAS BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 5: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 6: COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
- 7: BAHAMAS COSTA RICA EL SALVADOR JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
- 8: BARBADOS COSTA RICA GUATEMALA JAMAICA MEXICO SURINAME TRIN Y TOB

En los resultados obtenidos, vemos que en el año 1999 se obtienen 8 cliques, lo que significa que la red de este año está conformada por ocho subestructuras que tienen un máximo grado de conectividad y se observa que los actores que se presentan en los ocho subgrupos son: México, Costa Rica, Jamaica y Trinidad y Tobago, lo que nos dice que estos países son los más fuertes en este año con respecto a la relación estudiada. Ver tabla C-1999.

TABLA: M-1999 Actor-by-Actor Clique Co-Membership Matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
		B	B	B	C	E	G	G	H	H	J	M	N	P	R	S	T
1	BAHAMAS	2	1	0	2	2	0	0	0	0	2	2	1	2	0	0	2
2	BARBADOS	1	5	2	5	4	4	1	1	2	5	5	0	4	1	1	5
3	BELICE	0	2	3	3	3	3	1	0	2	3	3	1	3	2	0	3
4	COSTA RICA	2	5	3	8	7	6	1	2	4	8	8	3	7	2	1	8
5	SALVADOR	2	4	3	7	7	5	1	2	4	7	7	3	7	2	0	7
6	GUATEMALA	0	4	3	6	5	6	1	2	4	6	6	2	5	2	1	6
7	GUYANA	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
8	HAITI	0	1	0	2	2	2	0	2	2	2	2	1	2	0	0	2
9	HONDURAS	0	2	2	4	4	4	0	2	4	4	4	2	4	2	0	4
10	JAMAICA	2	5	3	8	7	6	1	2	4	8	8	3	7	2	1	8
11	MEXICO	2	5	3	8	7	6	1	2	4	8	8	3	7	2	1	8
12	NICARAGUA	1	0	1	3	3	2	0	1	2	3	3	3	3	1	0	3
13	PANAMA	2	4	3	7	7	5	1	2	4	7	7	3	7	2	0	7
14	REP DOM	0	1	2	2	2	2	0	0	2	2	2	1	2	2	0	2
15	SURINAME	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
16	TRIN Y TOB	2	5	3	8	7	6	1	2	4	8	8	3	7	2	1	8

TABLA: C-1999 Clique-by-Clique Co-membership matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	22	9	9	7	10	8	6	6
2	9	20	8	7	8	9	6	6
3	9	8	20	7	8	7	6	6
4	7	7	7	16	6	6	7	5
5	10	8	8	6	22	9	7	5
6	8	9	7	6	9	20	7	5
7	6	6	6	7	7	7	16	4
8	6	6	6	5	5	5	4	14

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2000

Minimum Set Size: 3

Input dataset: C:\Documents and Settings\usuario\Mis documentos\TESINA\2000

WARNING: Directed graph. Direction of arcs ignored.

10 cliques found.

1: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

2: COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

3: BAHAMAS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

4: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

5: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO REP DOM TRIN Y TOB

6: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO REP DOM TRIN Y TOB

7: BAHAMAS BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA JAMAICA MEXICO REP DOM TRIN Y TOB

8: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO REP DOM TRIN Y TOB

9: BARBADOS COSTA RICA GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO REP DOM SURINAME TRIN Y TOB

10: BARBADOS COSTA RICA GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO REP DOM SURINAME TRIN Y TOB

En este año se incrementaron los subgrupos, lo que nos dice que en este periodo se dieron condiciones más favorables para la relación estudiada y se aumentó el número de países con la máxima conectividad. Ver tabla C-2000.

TABLA: M-2000 Actor-by-Actor Clique Co-Membership Matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		BA	BA	BE	CO	EL	GU	GU	HA	HO	JA	ME	NI	PA	RE	SU	TR
1	BAHAMAS	2	1	0	2	2	2	0	0	0	2	2	1	1	2	0	2
2	BARBADOS	1	6	2	6	4	6	2	2	3	6	6	0	0	6	2	6
3	BELICE	0	2	4	4	4	4	2	0	2	4	4	1	2	4	0	4
4	COSTA RICA	2	6	4	10	8	10	3	3	5	10	10	3	4	10	2	10
5	EL SALVADOR	2	4	4	8	8	8	2	2	4	8	8	3	4	8	0	8
6	GUATEMALA	2	6	4	10	8	10	3	3	5	10	10	3	4	10	2	10
7	GUYANA	0	2	2	3	2	3	3	0	0	3	3	0	1	3	1	3
8	HAITI	0	2	0	3	2	3	0	3	3	3	3	1	1	3	1	3
9	HONDURAS	0	3	2	5	4	5	0	3	5	5	5	2	2	5	1	5
10	JAMAICA	2	6	4	10	8	10	3	3	5	10	10	3	4	10	2	10
11	MEXICO	2	6	4	10	8	10	3	3	5	10	10	3	4	10	2	10
12	NICARAGUA	1	0	1	3	3	3	0	1	2	3	3	3	3	3	0	3
13	PANAMA	1	0	2	4	4	4	1	1	2	4	4	3	4	4	0	4
14	REP DOM	2	6	4	10	8	10	3	3	5	10	10	3	4	10	2	10
15	SURINAME	0	2	0	2	0	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2	2
16	TRIN Y TOB	2	6	4	10	8	10	3	3	5	10	10	3	4	10	2	10

TABLA: C-2000 Clique-by-Clique Co-membership matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	22	10	9	9	8	9	7	8	7	6
2	10	22	9	8	7	8	7	9	8	6
3	9	9	20	8	7	7	8	7	6	6
4	9	8	8	20	9	8	7	7	6	7
5	8	7	7	9	20	9	8	8	7	8
6	9	8	7	8	9	20	8	9	8	7
7	7	7	8	7	8	8	18	8	7	7
8	8	9	7	7	8	9	8	20	9	7
9	7	8	6	6	7	8	7	9	20	8
10	6	6	6	7	8	7	7	7	8	18

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2001

Minimum Set Size: 3

Input dataset: C:\Documents and Settings\usuario\Mis documentos\TESINA\2001

WARNING: Valued graph. All values > 0 treated as 1

WARNING: Directed graph. Direction of arcs ignored.

12 cliques found.

- 1: BARBADOS COSTA RICA GUATEMALA GUYANA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 2: BAHAMAS BARBADOS COSTA RICA GUATEMALA GUYANA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 3: BARBADOS BELICE COSTA RICA GUATEMALA GUYANA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 4: BARBADOS COSTA RICA GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO REP DOM SURINAME TRIN Y TOB
- 5: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 6: BAHAMAS BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 7: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 8: BELICE COSTA RICA GUATEMALA GUYANA HONDURAS MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
- 9: COSTA RICA GUATEMALA GUYANA HONDURAS MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 10: COSTA RICA GUATEMALA GUYANA MEXICO NICARAGUA REP DOM SURINAME TRIN Y TOB
- 11: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
- 12: COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

Este es el periodo en donde más desarrollo hubo en todas las medidas de centralidad tratadas en el estudio y suponemos que ésto se debió a que se dieron condiciones que facilitaron las relaciones internacionales entre los países de América Central y el Caribe, ya que aquí se dio otra vez un aumento de subgrupos. Ver tabla C-2001.

TABLA: M-2001 Actor-by-Actor Clique Co-Membership Matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		BA	BA	BE	CO	EL	GU	GU	HA	HO	JA	ME	NI	PA	RE	SU	TR
1	BAHAMAS	2	2	0	2	1	2	1	0	2	2	2	0	2	2	0	2
2	BARBADOS	2	7	2	7	3	7	4	2	6	7	7	0	6	5	1	7
3	BELICE	0	2	4	4	2	4	2	0	4	2	4	2	4	0	0	4
4	COSTA RICA	2	7	4	12	5	12	7	2	10	7	12	5	10	8	2	12
5	EL SALVADOR	1	3	2	5	5	5	0	1	5	3	5	2	5	3	0	5
6	GUATEMALA	2	7	4	12	5	12	7	2	10	7	12	5	10	8	2	12
7	GUYANA	1	4	2	7	0	7	7	1	5	4	7	3	5	5	2	7
8	HAITI	0	2	0	2	1	2	1	2	2	2	2	0	2	2	0	2
9	HONDURAS	2	6	4	10	5	10	5	2	10	6	10	4	10	6	0	10
10	JAMAICA	2	7	2	7	3	7	4	2	6	7	7	0	6	5	1	7
11	MEXICO	2	7	4	12	5	12	7	2	10	7	12	5	10	8	2	12
12	NICARAGUA	0	0	2	5	2	5	3	0	4	0	5	5	4	3	1	5
13	PANAMA	2	6	4	10	5	10	5	2	10	6	10	4	10	6	0	10
14	REP DOM	2	5	0	8	3	8	5	2	6	5	8	3	6	8	2	8
15	SURINAME	0	1	0	2	0	2	2	0	0	1	2	1	0	2	2	2
16	TRIN Y TOB	2	7	4	12	5	12	7	2	10	7	12	5	10	8	2	12

TABLA: C-2001 Clique-by-Clique Co-membership matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	22	10	9	8	10	9	8	7	8	6	6	7
2	10	22	9	8	9	10	8	7	8	6	6	7
3	9	9	20	7	8	8	9	8	7	5	7	6
4	8	8	7	18	7	7	6	5	6	7	4	5
5	10	9	8	7	22	10	9	6	7	5	7	8
6	9	10	8	7	10	22	9	6	7	5	7	8
7	8	8	9	6	9	9	20	7	6	4	8	7
8	7	7	8	5	6	6	7	18	8	6	8	7
9	8	8	7	6	7	7	6	8	18	7	7	8
10	6	6	5	7	5	5	4	6	7	16	5	6
11	6	6	7	4	7	7	8	8	7	5	18	8
12	7	7	6	5	8	8	7	7	8	6	8	18

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2002

Minimum Set Size: 3

Input dataset: C:\Documents and Settings\usuario\Mis documentos\TESINA\2002

WARNING: Directed graph. Direction of arcs ignored.

10 cliques found.

1: BAHAMAS BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB

2: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

3: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB

4: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB

5: COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB

6: BARBADOS BELICE COSTA RICA GUATEMALA JAMAICA MEXICO PANAMA SURINAME TRIN Y TOB

- 7: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUYANA JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
 8: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUYANA JAMAICA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
 9: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUYANA HAITI JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
 10: BARBADOS BELICE COSTA RICA GUYANA JAMAICA MEXICO PANAMA SURINAME TRIN Y TOB

En este periodo, como en todas las demás medidas de centralidad, se nota una baja en los subgrupos, lo cuál significa que las condiciones favorables desaparecieron y los países que venían a la alza sufrieron dificultades que les impidieron seguir con el máximo grado de conectividad en la red. Ver tabla C-2002.

TABLA: M-2002 Actor-by-Actor Clique Co-Membership Matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		BA	BA	BE	CO	EL	GU	GU	HA	HO	JA	ME	NI	PA	RE	SU	TR
1	BAHAMAS	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
2	BARBADOS	1	8	4	8	6	4	4	2	3	8	8	0	8	2	2	8
3	BELICE	1	4	5	5	3	3	2	0	2	5	5	1	5	0	2	5
4	COSTA RICA	1	8	5	10	8	6	4	2	5	10	10	2	10	3	2	10
5	EL SALVADOR	1	6	3	8	8	5	3	2	5	8	8	2	8	3	0	8
6	GUATEMALA	1	4	3	6	5	6	0	1	5	6	6	2	6	2	1	6
7	GUYANA	0	4	2	4	3	0	4	1	0	4	4	0	4	1	1	4
8	HAITI	0	2	0	2	2	1	1	2	1	2	2	0	2	0	0	2
9	HONDURAS	1	3	2	5	5	5	0	1	5	5	5	2	5	2	0	5
10	JAMAICA	1	8	5	10	8	6	4	2	5	10	10	2	10	3	2	10
11	MEXICO	1	8	5	10	8	6	4	2	5	10	10	2	10	3	2	10
12	NICARAGUA	0	0	1	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	1	0	2
13	PANAMA	1	8	5	10	8	6	4	2	5	10	10	2	10	3	2	10
14	REP DOM	0	2	0	3	3	2	1	0	2	3	3	1	3	3	0	3
15	SURINAME	0	2	2	2	0	1	1	0	0	2	2	0	2	0	2	2
16	TRIN Y TOB	1	8	5	10	8	6	4	2	5	10	10	2	10	3	2	10

TABLA: C-2002 Clique-by-Clique Co-membership matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	22	9	9	9	8	8	8	7	7	7
2	9	20	9	8	9	7	7	8	7	6
3	9	9	20	8	8	7	7	7	8	6
4	9	8	8	20	9	7	7	6	6	6
5	8	9	8	9	20	6	6	7	6	5
6	8	7	7	7	6	18	7	6	6	8
7	8	7	7	7	6	7	18	8	8	8
8	7	8	7	6	7	6	8	18	8	7
9	7	7	8	6	6	6	8	8	18	7
10	7	6	6	6	5	8	8	7	7	18

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2003

Minimum Set Size: 3

Input dataset: C:\Documents and Settings\usuario\Mis documentos\TESINA\2003

WARNING: Directed graph. Direction of arcs ignored.

15 cliques found.

- 1: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 2: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
- 3: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA HAITI MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
- 4: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB

- 5: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
 6: COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA GUYANA HAITI MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
 7: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
 8: BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS MEXICO PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
 9: BARBADOS COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
 10: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS JAMAICA MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
 11: BELICE COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HONDURAS MEXICO NICARAGUA PANAMA REP DOM TRIN Y TOB
 12: COSTA RICA EL SALVADOR GUATEMALA HAITI HONDURAS MEXICO NICARAGUA PANAMA TRIN Y TOB
 13: BAHAMAS BARBADOS BELICE COSTA RICA EL SALVADOR HONDURAS MEXICO PANAMA TRIN Y TOB
 14: BARBADOS BELICE COSTA RICA GUATEMALA HONDURAS MEXICO PANAMA SURINAME TRIN Y TOB
 15: BARBADOS BELICE COSTA RICA GUATEMALA GUYANA MEXICO PANAMA SURINAME TRIN Y TOB

Este es el año donde se dio un mayor número de subgrupos, y cabe destacar que los países que siempre aparecieron en todos los grupos del periodo estudiado fueron: México, Costa Rica y Trinidad y Tobago, lo que nos dice que estos países son los que influyen más dentro de la red, en otras palabras son los países que siempre mantuvieron prominentes. Ver tabla C-2003.

TABLA: M-2003 Actor-by-Actor Clique Co-Membership Matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		BA	BA	BE	CO	EL	GU	GU	HA	HO	JA	ME	NI	PA	RE	SU	TR
1	BAHAMAS	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
2	BARBADOS	1	9	7	9	7	8	4	2	5	2	9	0	9	2	2	9
3	BELICE	1	7	11	11	9	10	5	0	6	4	11	4	11	4	2	11
4	COSTA RICA	1	9	11	15	13	14	7	4	8	4	15	6	15	4	2	15
5	EL SALVADOR	1	7	9	13	13	12	6	4	7	4	13	6	13	4	0	13
6	GUATEMALA	0	8	10	14	12	14	7	4	7	4	14	6	14	4	2	14
7	GUYANA	0	4	5	7	6	7	7	2	0	2	7	3	7	2	1	7
8	HAITI	0	2	0	4	4	4	2	4	2	0	4	2	4	0	0	4
9	HONDURAS	1	5	6	8	7	7	0	2	8	2	8	3	8	2	1	8
10	JAMAICA	0	2	4	4	4	4	2	0	2	4	4	2	4	0	0	4
11	MEXICO	1	9	11	15	13	14	7	4	8	4	15	6	15	4	2	15
12	NICARAGUA	0	0	4	6	6	6	3	2	3	2	6	6	6	2	0	6
13	PANAMA	1	9	11	15	13	14	7	4	8	4	15	6	15	4	2	15
14	REP DOM	0	2	4	4	4	4	2	0	2	0	4	2	4	4	0	4
15	SURINAME	0	2	2	2	0	2	1	0	1	0	2	0	2	0	2	2
16	TRIN Y TOB	1	9	11	15	13	14	7	4	8	4	15	6	15	4	2	15

TABLA: C-2003 Clique-by-Clique Co-membership matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	20	9	8	9	8	7	9	8	7	8	7	6	7	7	8
2	9	20	8	8	9	7	8	9	7	7	8	6	7	7	8
3	8	8	18	7	7	8	7	7	8	6	6	7	6	6	7
4	9	8	7	20	9	8	8	7	6	9	8	7	6	6	7
5	8	9	7	9	20	8	7	8	6	8	9	7	6	6	7
6	7	7	8	8	8	18	6	6	7	7	7	8	5	5	6
7	9	8	7	8	7	6	20	9	8	9	8	7	8	8	7
8	8	9	7	7	8	6	9	20	8	8	9	7	8	8	7
9	7	7	8	6	6	7	8	8	18	7	7	8	7	7	6
10	8	7	6	9	8	7	9	8	7	20	9	8	7	7	6
11	7	8	6	8	9	7	8	9	7	9	20	8	7	7	6
12	6	6	7	7	7	8	7	7	8	8	8	18	6	6	5
13	7	7	6	6	6	5	8	8	7	7	7	6	18	7	6
14	7	7	6	6	6	5	8	8	7	7	7	6	7	18	8
15	8	8	7	7	7	6	7	7	6	6	6	5	6	8	18

CONCLUSIONES.

En este análisis de redes sociales se ha mostrado que existen diversos factores que determinan la estructura de las relaciones sociales, tal es el caso de la crisis alrededor del año 2001 en los países de América, quienes tienen alcance transnacional y repercuten en las actividades de la red estudiada en América Central y el Caribe.

El análisis de redes sociales nos ha sido de gran utilidad para interpretar el actual proceso de globalización el cual ha propiciado la apertura de los mercados hacia un comercio bilateral, sobre el cual se manifiestan fragmentaciones, estas se han contrarrestado fomentando las relaciones económicas y comerciales entre los países.

En la tabla de "Centralización" proporciona datos aún más enriquecedores porque se logra ver a través del tiempo el cambio.

Por desgracia existen eventos sociales y económicos que no son fáciles de estudiar, proyectar y muchas veces hasta impredecibles. Pero sí se puede capturar en el presente análisis a pesar de que el interés no se centra en los problemas particulares de cada país, únicamente se analiza el cambio de la relación a través del tiempo.

Es entonces cuando suena claro y lógico que hubo algún suceso de gran trascendencia en el sector de estudio alrededor del año 2001, ya que notoriamente hay un incremento en ese año rodeado de porcentajes mucho más bajos.

Otro punto que se tiene que resaltar es que en todas las medidas de centralidad observadas siempre se notó una mejoría en los resultados del año 2001, lo que nos hace deducir que en ese año se dieron condiciones inmejorables para que la relación importación-exportación se llevara a cabo sin trabas o problemas de libre mercado y además en ese año todos los países tuvieron la misma posibilidad de participar, estas condiciones se pudieron obtener.

Estos hechos que provocaron un pico muy significativo nos hacen obtener una conclusión muy importante y es que en el mismo análisis se pretendía realizar en forma paralela un pronóstico, de cómo se pudiera comportar la relación importación-exportación, pero debido a ese fenómeno presentado aprendimos que no todos los datos son posibles de pronosticar, ya que en ellos influyen sucesos del medio ambiente externo que no son posibles de controlar, ni de prevenir.

Con respecto a los resultados arrojados por el software Ucinet en cuanto a los cliques que se solicitaron, podemos concluir que estamos tratando con una red conformada por grandes subestructuras que tienen modificaciones a través del tiempo y también podemos concluir que hay tres países significativos que son México, Trinidad y Tobago y Panamá dentro de toda la red, por que aparecen en todos los subgrupos que tenemos como resultado, lo que nos quiere decir que esos tres países son los que siempre mantuvieron las condiciones favorables para tener el máximo grado de conectividad dentro de toda la red.

Algunas son muy pequeñas pero observamos que esos pequeños cambios sí son significativos al ver la aparición o desaparición de un miembro, que en la red se percibía como muy pequeño o poco participativo, en los diferentes cliques y sobre todo en los principales.

BIBLIOGRAFÍA.

- BREIGER**, Ronald, (2000) "Control social y redes sociales: un modelo a partir de Georg Simmel" *Política y Sociedad*, (33) 57-72
- FREEMAN**, Linton, (2000) "La Centralidad en las redes sociales. Clarificación conceptual" *Política y sociedad*, (33) 131-148.
- MOLINA**, José Luis (1995). "Análisis de redes y cultura organizativa: una propuesta metodológica", *REIS* 71-72, Julio-Diciembre, 249-263.
- PIZARRO**, Narciso (1990) "Teoría de redes sociales". *Suplemento Anthropos*, 22: 142-146.
- VERD**, J.M.; **Martí**, J (2000) "Muestreo y recogida de datos en el análisis de redes sociales" *Qüestió, Quadern d'Estadística i Investigació Operativa*, 23 (3): 507-524
- Lopes, Ney, "Repercusiones de la Globalización en el Desarrollo: la Integración como Respuesta". *Revista Capítulos sel SELA* No. 50. Abril-Junio, 1997.
- Rivery, Joaquín: "Necesidad y Obstáculos de la Integración". *Periódico Granma*. 28 de agosto 1999.
- Bonacich, Phillip (1987). "Power and centrality: A family of measures", *American Journal of Sociology*, Vol. 92, nº 5, pp. 1170-1182.
- Freeman, Linton. (1978/79). "Centrality in Social Networks. Conceptual Clarification", *Social Networks*, nº 1, pp. 215-239.
- Hanneman, Robert (2000). *Introducción a los métodos de análisis de redes sociales*, disponible en versión electrónica en <http://www.redes-sociales.net/>
- Molina, José Luis (2000a). *El análisis de redes sociales. Aplicación al estudio de la cultura en las organizaciones*. Tesis doctoral. Barcelona: UAB.
- Molina, José Luis (2000c). *El análisis de redes sociales. Una introducción*. Barcelona, Edicions Bellaterra.
- Morillas, Antonio (1983). *La teoría de grafos en el análisis Input-Output. La estructura productiva andaluza*. Editorial Universidad de Málaga, Málaga.
- Muñoz, Candido (1988). "Elaboración y utilización de las tablas input-output regionales", *Papeles de Economía Española*, nº 35, pp. 457-467.
- Wasserman, Stanley. y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis. Methods and Applications, Structural Analysis in the Social Sciences*. Cambridge University Press, New York.

Batagelj, Vladimir and Andrej Mrvar. 2001. *Pajek 0.77*. Copyright © 1996. <http://wlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

Borgatti, S.P., M.G. Everett and L.C. Freeman. 1999. *UCINET V for Windows: Software for Social Network Analysis*. Natick: Analytic Technologies.

Hanneman, Robert A. Introducción a los Métodos del Análisis de Redes Sociales. <http://wizard.ucr.edu/~rhannema/networks/text/textindex.html>

Molina, José Luis. 2000. *II Taller de Introducción al Análisis de Redes Sociales con UCINET IV*. <http://members.es.tripod.de/redes/taller.htm>

Molina, José Luis. 2000. *El análisis de redes sociales*. Ediciones Bellaterra. Barcelona, España.

Degenne, A. and M. Forsé (1999): *Introducing Social Networks*, Sage Publications.

Barabási, A. L. and BonaBeau, E. (2003) "Scale-Free Networks". *Scientific America*. n° 288, pp. 60-69.

Bonacich, P. (1972) "Factoring and weighing approaches to status scores and clique identification". *Journal of Mathematical Sociology*. n° 2, pp. 113-120.

Scott, J. P. (2000) *Social Network Analysis: A Handbook. Second edition*, Sage Publications.

Snijders, T. A. B. (1981). "The Degree Variance", *Social Networks*, n° 3.

LEONTIEF, W., Análisis Económico Input-output(3ª ed.), Ed. Orbis, 1984