



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL ESTÁTICO DE LOS SECTORES CLAVE DENTRO
DE LA ECONOMÍA MEXICANA EN EL PERIODO 1970- 2012. UNA
COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:
ANA BELÉN RÍOS CARMONA

TUTOR
DR. MARTÍN CARLOS PUCHET ANYUL

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DR. ERNESTO BRAVO BENITEZ
MTRA. MARÍA DEL CARMEN GUTIÉRREZ ARREOLA
MTRA. NOEMÍ MEDINA HERNÁNDEZ
MTRO. RAFAEL CÉSAR BOUCHAIN GALICIA

MÉXICO, CDMX, FEBRERO, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Este trabajo está dedicado a mis papas que siempre me han apoyado y ayudado incondicionalmente.

Y a Chela quien me cambio la vida.

GRACIAS

INDICE

PROLOGO	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1. PANORAMA HISTÓRICO DE LA ECONOMÍA Y EVOLUCIÓN DE LOS SECTORES CLAVE EN MÉXICO	10
1.1 El inicio de un México urbano y la manufactura como motor de la década de los setentas	10
1.2 Auge, declive petrolero y apertura comercial	13
1.3 Fin del siglo XX e inicio del XXI: reordenamiento económico	21
CAPÍTULO 2. SECTORES CLAVE POR SUPOSICIÓN ESTRUCTURAL	26
2.1 Antecedentes históricos del modelo de insumo producto	28
2.2 Matriz de insumo producto	30
2.3 Aplicación de la teoría de redes en el insumo producto	35
<i>2.3.1 Centralidad por grado</i>	<i>39</i>
<i>2.3.2 Centralidad por intermediación</i>	<i>40</i>
<i>2.3.3 Centralidad por cercanía</i>	<i>41</i>
2.4 Descomposición de la estructura económica	42
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE METODOLOGÍAS APLICADAS PARA EL ANÁLISIS DE LOS SECTORES CLAVES: MODELO INSUMO PRODUCTO, MEDIDAS DE CENTRALIDAD Y ADE	44
3.1 Modelo de insumo producto	44
3.2 Medidas de centralidad	46
3.3 Análisis de descomposición estructural	48

CAPÍTULO 4. RESULTADOS: PAPEL ESTRATÉGICO DE LOS SECTORES AUTOMOTRIZ, ENERGÉTICO, ELECTRÓNICO Y DE LAS TELECOMUNICACIONES	50
4.1 Resultados de las medidas de centralidad para los cuatro sectores clave	51
4.1.1 <i>Resultados de centralidad por grado</i>	52
4.1.2 <i>Resultado de centralidad por intermediación</i>	58
4.1.3 <i>Resultados de centralidad por cercanía</i>	59
4.1.4 <i>Resumen de medidas de centralidad</i>	61
4.2 Resultados del análisis de descomposición estructural	61
4.2.1 <i>Resultados ADE del sector automotriz</i>	62
4.2.2 <i>Resultados ADE del sector energético</i>	64
4.2.3 <i>Resultados ADE del sector electrónico</i>	66
4.2.4 <i>Resultados ADE del sector de telecomunicaciones</i>	67
4.3 Resultados finales	69
CONCLUSIONES	74
Bibliografía	76
Anexo 1	78
Anexo 2	80
Anexo 3	83

PROLOGO

Este trabajo es el resultado de una investigación de poco más de un año en donde tuve la fortuna de involucrarme con personas extraordinarias que me apoyaron y guiaron en este camino tan complicado y tan lleno de satisfacciones. En primer lugar la maestra Noemí junto con Vladimir me dieron las herramientas matemáticas las cuales fueron fundamentales en el desarrollo de este trabajo, gracias a esto pude pertenecer al seminario de análisis estructural impartido por Valentín Solís donde por primera vez tuve un acercamiento con la investigación y con temas que nunca había estudiado tales como pretopología, teoría de redes, análisis estructural, insumo producto entre muchos otros temas; ahí tuve la grandiosa oportunidad de conocer al maestro Oscar Córdoba quien desde el principio hasta el final ha estado conmigo hombro a hombro ayudándome y alentándome, gracias a sus recomendaciones pude ser becaria en el Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc). Ahí fue donde conocí a mi mentor el maestro Rafael Bouchain con el cual estoy profundamente agradecida por todas sus enseñanzas tanto académicas como de vida. En ese periodo que estuve en el IIEc participe en diversos seminarios, coloquios y conferencias como por ejemplo la Conferencia Internacional de Insumo Producto (IIOA), la Conferencia de la Sociedad Hispanoamericana de Análisis Input- Output (SHAIO), el seminario de Economía y Complejidad coordinado por el doctor Ricardo Mancilla y el seminario de Teoría de Redes: teoría y aplicación impartido por el doctor José Luis Mancilla, todo lo anterior hizo que mis conocimientos se ampliaran y los pudiera aplicar en el desarrollo de este trabajo. En uno de los seminarios que se llevaron en el IIEc conocí a la doctora Katya Pérez quien para mi fue pieza fundamental en la parte de redes siendo ella quien me enseñó a utilizar el software de Cytoscape. Finalmente el doctor Martín Puchet, mi tutor, quien siempre me dio los comentarios mas acertados y sobre todo puso en orden la telaraña de tesis que tenía en un inicio.

En suma detrás de este trabajo hay un excelente equipo que lo respalda yo simplemente adquirí sus enseñanzas y lo complementé con mi conocimiento para aplicarlo en este trabajo del cual me siento infinitamente orgullosa.

INTRODUCCIÓN

México mantuvo el modelo de industrialización por sustitución de importaciones durante cuarenta años, hasta principios de la década de los ochenta cuando éste llegó a su fin. El eje rector de dicho modelo fue la participación del estado mediante la protección comercial, regulación de la inversión extranjera, controles de precios y la adopción de un tipo de cambio fijo. En los ochenta, México se abre al mundo mediante el modelo neoliberal. En esa misma década se vivió una crisis a nivel mundial a causa de la caída del precio del petróleo en la cual nuestro país se vio profundamente afectado por la inflación y por la deuda externa que continuaba en aumento.

A principios de los noventa se crearon instituciones que promovían la apertura comercial. El objetivo era que México basara su crecimiento en un nuevo patrón de industrialización y de comercio exterior, en donde el estado no tuviera un papel preponderante en las decisiones económicas por medio de programas de desregulación y privatización. Así pues, nos encontramos que nuestro país firmaría una serie de convenios, tratados y negociaciones con el exterior; el más destacado es el Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN). Con este tratado, México concentra su crecimiento y desarrollo en un sólo país: Estados Unidos, provocando una dependencia indiscutible.

Para el año 2000 y hasta la fecha el gobierno mexicano ha continuado con políticas de liberalización comercial y ha recurrido a firmar tratados de libre comercio con países latinoamericanos, europeos y asiáticos. Aunque se ha observado una estabilidad macroeconómica se mantiene una enorme desigualdad entre la población y una profunda desarticulación de la demanda intermedia.

Existe un conjunto de industrias estratégicas que cobran importancia en la nueva fase de desarrollo de la economía mundial. En primer lugar los sectores ligados a la industria manufacturera, entre los que destacan las industrias automotriz porque es uno de los pilares mas fuertes dentro la dinámica económica puesto que tiene

gran empuje favorable, y electrónica porque en la economía mundial tiene un gran auge y México tiene mucho potencial para insertarse dentro de este mercado; en segundo, ligado a la economía del conocimiento donde se encuentran las industrias de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que funcionan como un sector sumamente influyente ; y en tercer lugar los sectores energéticos, entre los que destaca la industria petrolera de la cual depende el 25% del presupuesto público. Es por eso que este trabajo se centrará en el estudio de esas cuatro industrias claves: automotriz, energética, electrónica y de las telecomunicaciones.

El objetivo de este trabajo es hacer un análisis estructural del comportamiento de la economía mexicana a partir de 1970, tomando como referencia la caída de la estrategia de la industrialización por sustitución de importaciones (ISI), y hasta el año 2012, fin de los gobiernos panistas. Este análisis se realizará a partir de una comparación metodológica utilizando herramientas tanto cuantitativas como cualitativas esto con el fin de tener un panorama más amplio de lo que ha acontecido con nuestra economía a través de los años. La primera aproximación se hará mediante la teoría de redes siendo ésta la que nos permitirá tener un panorama intuitivo de lo que sucede en el entrelazado de la economía y el segundo abordaje utiliza el análisis de descomposición estructural (ADE) el cual arrojará cifras de la economía mexicana y , de manera específica de los sectores en cuestión.

El análisis estructural de las economías es muy útil para identificar los factores de cambio que impulsan a una economía. Además es una herramienta que funciona para evaluar políticas económicas. Este tipo de análisis permite tomar medidas que ayudan a mejorar la producción, las tecnologías, vincular los sectores que ayudan a disminuir costos, entre otro tipo de mejoras.

En este trabajo se hace uso de una variante dentro del análisis estructural que se realiza por medio de la teoría de redes hace posible calcular tres medidas específicas: centralidad por grado, centralidad por intermediación y centralidad por cercanía. Se escogió este enfoque por su simplicidad y porque es un método

relativamente nuevo y poco aplicado en la ciencia económica. El ADE aplicado al conjunto de industrias estratégicas mencionadas sigue, de manera fundamental, la propuesta que presentan Miller y Blair (2009).

En este sentido, el análisis estructural basado en una comparación metodológica entre un estudio estándar de insumo producto y otro basado en la teoría redes brinda un panorama más amplio del papel que juega el sector automotriz, energético, electrónico y de telecomunicaciones a diferencia de los análisis convencionales.

El periodo de estudio comprende de la década de los setenta y hasta la primera década del siglo XXI. Se utilizan las tablas de insumo producto de los años de 1970, 1980, 1990, 2000 y 2012 agregadas a 62 sectores y deflactadas a precios constantes de 1980.

La exposición se divide en cuatro capítulos. En el primer capítulo se hará una revisión histórica de la evolución de la industria manufacturera dentro de la economía mexicana desde el declive de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) hasta los primeros doce años del siglo XXI. El segundo capítulo hace un planteamiento meramente intuitivo de los conceptos, metodologías y resultados en los cuales se basa esta tesis con el objetivo de lograr una mejor comprensión y entendimiento de los resultados. En el capítulo tres, se definen y plantean las metodologías empleadas para el análisis de los resultados. En el cuarto capítulo se analizan los resultados obtenidos del ADE y de las tres medidas de centralidad calculadas. Finalmente, en las conclusiones se recapitulan los principales resultados y se plantean posibles extensiones del trabajo realizado.

CAPÍTULO 1. PANORAMA HISTÓRICO DE LA ECONOMÍA Y EVOLUCIÓN DE LOS SECTORES CLAVE EN MÉXICO

Los años que abarcan de 1970 a 2012 se caracterizan por: crisis discontinuas, la pérdida de crédito y estabilidad frente al extranjero, los intentos de restablecimiento y restauración por medio de reformas del corporativismo sindical y político y, sobre todo, la búsqueda de un concepto de transición que nombrara los cambios e indicara un distanciamiento de la fase anterior:

[El periodo] "...1945 y 1970 está marcado por la separación creciente y constante de formas gestadas durante la segunda mitad del siglo XIX y se le denomina *milagro mexicano, desarrollo estabilizador*, y también etapa del *nacionalismo revolucionario*."¹

Antes de 1970 los gobiernos mexicanos habían dado prioridad a los problemas del desarrollo económico y de la estabilidad interna.

"La evolución económica a principios de los años setenta, tras finalizar el proceso de sustitución de las importaciones, se caracterizó por una creciente participación del Estado en las actividades económicas internas."²

1.1 El inicio de un México urbano y la manufactura como motor de la década de los setenta

Para 1970 el paisaje mexicano era, principalmente, urbano e industrial, sin que eso implicara la desaparición del otro México con características rurales. En el cambio del paisaje intervinieron la migración y la urbanización.

¹ Véase a Marcello Carmagnani, "Las claves del periodo" en *México. La búsqueda de la democracia 1960/2000*, México, Taurus, 2012, pp. 13-14 ,(América Latina en la Historia Contemporánea 5)

² Véase Davide Grassi, "México en el mundo", *México. La búsqueda... op. cit.*, p.77.

³ Véase a Ilán, Bizberg, Trabajo y sindicalismo del siglo XX," en *Gran Historia de México*, México, Planeta / CONACULTA/INAH, pp. 3-4

⁵ Véase a David Grassi, "México en el mundo", en *México. La búsqueda de la democracia*, coord.

“Para hacer crecer y modernizar la economía, así como para integrar a la sociedad, no sólo se requería la inversión productiva del Estado, sino aplicar un modelo conocido como fordista, que deriva su nombre del dueño de la fábrica de automóviles Ford. Su idea básica era pagar a los trabajadores un salario suficiente que les permitiera resolver sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, educación y salud, y tener un excedente de ahorro con el cual podrían llegar a comprar el producto de la fábrica, como un automóvil, en el caso de Ford.”³

Lo típico fue que:

“Este modelo lo aplicaron tanto el Estado mexicano como el Estado de bienestar europeo, aunque con grandes diferencias en su alcance y eficiencia. La idea principal de este modelo era que el crecimiento y desarrollo económico tendrían que ir de la mano con el aumento de los ingresos y la capacidad de compra de la población; lo que a su vez estaba directamente relacionado con un gasto social del Estado que incrementaba el valor del factor humano. Además, el eje del aumento de la productividad era la elevación de la capacidad de trabajo, que empujaba los salarios a la alza.”⁴

El modelo tenía, además, una lógica política: la integración social de la población mexicana tendería a asegurar la estabilidad política. Además, la modernización económica y social haría a la población menos dependiente de los agentes políticos locales, los caciques. La forma moderna de participación política sería mediante organizaciones nacionales que representarían los intereses populares. Si comparamos la situación mexicana a nivel internacional nos podemos dar cuenta de los logros de este proceso, así como de sus limitaciones. En lo que se refiere a la industria manufacturera, nuestro país se parece más a los países industrializados, con una tercera parte de su población ocupada en este sector,

³ Véase a Ilán, Bizberg, Trabajo y sindicalismo del siglo XX,” en *Gran Historia de México*, México, Planeta /CONACULTA/INAH, pp. 343

que a los países en desarrollo, que tienen sólo 15% de su población dedicada a la industria. De ahí podríamos llegar a la conclusión de que el modelo surtió efecto.⁵

A pesar de que el agotamiento del patrón de desarrollo ofrecía escasas posibilidades para generar el crecimiento, a principios de los años setenta se renunció a aplicar una reforma a fondo de la estrategia económica seguida desde la posguerra. El instrumento para sostener la dinámica de la industrialización fue el gasto público. Aunque el sector público había tenido un papel central en la promoción del crecimiento al promover la infraestructura y bienes para industrialización, a partir de 1970 la intervención del gobierno en la economía se amplió prácticamente a todos los sectores de la economía.

Asimismo, el énfasis en el desarrollo del sector manufacturero absorbió recursos en detrimento de la agricultura y la minería, sectores que tradicionalmente habían suministrado divisas para el desarrollo industrial. Así, hacia finales de los años setenta, el sector agrícola se encontraba en una crisis que reflejaba la descapitalización y la baja en la productividad. Durante esta década, las tasas de crecimiento de la agricultura fueron muy modestas, inclusive en algunos años por debajo del crecimiento de la población. El deterioro llegó a tal punto que su participación relativa en el PIB cayó de 15.3% en 1962 a tan sólo 11.5% en 1970.⁶

Durante los primeros años de la década de 1970, el déficit entre las exportaciones e importaciones siguió representando un obstáculo al crecimiento equilibrado del país. Para 1976 el déficit en la balanza comercial fue de más de 2.5 millones de dólares, mientras que la deuda externa se elevó a 20 mil millones de dólares. En el mismo año el déficit del sector público fue de 8.2% del PIB y la tasa de inflación fue de 27.2% anual. En suma, los resultados macroeconómicos de mediados de este decenio hacían imposible mantener la paridad cambiaria, los niveles de gasto público y endeudamiento; de esta manera, la acumulación de desequilibrios estructurales dio origen a una crisis financiera que evidenciaba las debilidades de la estrategia de desarrollo. Las autoridades financieras del país tomaron la

⁵ Véase a David Grassi, "México en el mundo", en *México. La búsqueda de la democracia*, coord. Marcello Carmagnani, México, FundacióMafre, 2012, pp.78-79.

⁶ *Ibidem.*, p.396

decisión de devaluar la moneda y aceptaron el programa de ajuste promovido por el FMI.⁷

Existe una diferencia significativa con los países desarrollados en la proporción de población ocupada en sectores de comercio y servicios: mientras que en Francia y Estados Unidos el personal ocupado en estas ramas es alrededor de dos terceras partes de la población, en México, Brasil e incluso Corea del Sur, la población ocupada en estos sectores apenas llega a la mitad. El crecimiento de este sector en los países desarrollados refleja una profunda transformación en el tipo de sociedad: el pasaje de la sociedad industrial a la sociedad posindustrial o de la información, en la cual la dinámica predominante ya no es determinada por la industria, sino por las actividades ligadas a la comunicación, la información y los servicios sociales.

En contraste, en países como el nuestro, el sector servicios refleja menos este proceso, y refleja el hecho de que ni la agricultura, ni la industria, ni los empleos formales del comercio y los servicios pueden absorber a la totalidad de la población; ésta no tiene otra opción para sobrevivir que dedicarse a labores por cuenta propia en el mercado informal. Mientras que en los países desarrollados la “tercerización” indica un cambio de sociedad, en México y en buena parte de los países en desarrollo muestra que hay modificaciones solo para cubrir las necesidades de trabajo de nuestras sociedades.

1.2 Auge, declive petrolero y apertura comercial

La crisis desencadenada a finales de 1976 no produjo una reorientación del patrón de crecimiento. Aun antes de que se cumplieran todos los objetivos del programa de ajuste al que se sujetaron los objetivos de política económica de 1977 y 1978, la exportación del petróleo entró en escena como sostén principal del patrón de crecimiento. Se cerraba entonces la posibilidad de reformar el esquema de protección y de promoción industrial que había prevalecido en los últimos treinta

⁷ Cfr. Juan Carlos Moreno-Brid y Jaime Ros Bosch, *desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*. México, FCE, 2010, pp. 172-173. (Sección de obras de Economía).

años. De esta forma, el sector petrolero quedaba, a finales de la década de 1970, en el centro de la estrategia de crecimiento.

Desde principios del gobierno de Luis Echeverría, la producción de petróleo se incrementó debido a que el aumento de los precios internacionales de los hidrocarburos hizo rentable la extracción de reservas que hasta entonces habían permanecido sin explotación. El descubrimiento de nuevos yacimientos a finales de ese sexenio elevó la capacidad productiva del sector de 156.6 millones de barriles en 1970 a 1003.1 millones de barriles en 1982, ampliando de manera considerable las potencialidades de exportación a gran escala. Este nivel de producción no sólo permitió al país abandonar definitivamente su condición de importador neto de petróleo, situación que se había ido perfilando desde 1971, sino que generó excedentes de exportación del orden de 175 millones de barriles en promedio para el periodo 1974- 1981.⁸

Así, la exportación de petróleo parecía ser una solución al déficit comercial endémico y a la expansión del gasto público. Los ingresos de divisas derivados de la producción petrolera parecían suficientes para dar alivio a las cuentas externas sin necesidad de modificar sustancialmente el patrón de desarrollo. Asimismo, se abría para el sector público una fuente de recursos de una enorme magnitud sin paralelo en la historia reciente. El auge petrolero creó imágenes de bonanza que permitieron postergar los cambios indispensables para resolver los problemas estructurales del patrón de crecimiento de la economía mexicana.

Sin embargo, para la exploración y la extracción del llamado oro negro se requirieron mayores importaciones que, lejos de aliviar el problema del déficit comercial, lo acentuaron y forzaron a contratar montos excesivos de deuda externa para financiar el déficit del sector público.

La principal causa de este comportamiento fue que el componente importado de la producción petrolera era muy alto, pues se carecía de la oferta interna de bienes de capital que demandaba este sector. Además, en un plazo relativamente corto se aumentaron los gastos de inversión pública, pues fue necesario destinar

⁸ Véase José Valero Silva, *El petróleo en México*, México, Instituto Histórico de Petróleos Mexicanos, México, IHPM, 1982, pp. 64-65

elevados montos de capital para crear la infraestructura indispensable que requería esta industria. Desde la perspectiva del crecimiento de largo plazo, la producción de petróleo reprodujo los esquemas que habían prevalecido desde la segunda posguerra, por lo tanto, el petróleo no se convirtió en una fuente estable de divisas ni tampoco en sector capaz de inducir una nueva dinámica productiva. Lo que sí logró el auge petrolero fue revertir temporalmente los signos de agotamiento del patrón de desarrollo mediante tasas de crecimiento del PIB muy por encima de las tendencias de los años anteriores. En efecto, entre 1978 y 1981 se alcanzó una tasa de crecimiento promedio del PIB de 6.8%.⁹ Las altas tasas de crecimiento de finales de la década de 1970 oscurecieron los problemas y crearon el espejismo que, a la postre, generaría una crisis de mayores dimensiones.

A partir de la crisis de 1982, el estado se vio fuertemente limitado en lo que se refiere a su capacidad de inversión económica y social. Esto condujo a que en México, como en la mayoría de los países el fordismo¹⁰ entró en crisis, junto con el estado de bienestar; incluso uno tan precario como el mexicano. Se procedió a privatizar las empresas que estaban en manos del estado y a reducir el gasto público en la economía y en la sociedad. Esta situación obligó a que las economías se abrieran al exterior. En un país como México, esto significó el descuido del mercado interno y una concentración en la exportación, que se convertiría en el nuevo eje del desarrollo. Finalmente, el estado abandonaría su papel de agente de desarrollo, para cederle esta función al mercado. En gran medida se regresaba a un modelo liberal similar al porfirista, aunque en un mundo mucho más globalizado e interdependiente.¹¹

Algunos resultados de este modelo pueden verse al considerar cómo se ha estancado el monto anual por persona del producto nacional a partir de 1980.

⁹ *Ibidem.*, p. 98.

¹⁰ El fordismo es un sistema socioeconómico basado en la producción industrial en serie, establecido después de la Primera Guerra Mundial. El concepto recibe el nombre de Henry Ford, creador de la línea de ensamble, y es atribuido al teórico marxista Antonio Gramsci, quien lo usó por primera vez en su ensayo *Americanismo y fordismo* (1934), perteneciente a sus *Cuadernos desde la cárcel*.

¹¹ Véase Javier Garciadiego, "El Porfirismo" en *Nueva Historia Mínima de México*, México, El Colegio de México, 2004, *passim*

Entre 1980 y 1990, de plano no creció; a partir de 1990 lo hizo mucho menos rápido que durante el modelo anterior. Además, a partir de la misma época ha disminuido el porcentaje de población ocupada en el sector secundario y ha crecido de manera muy notable el sector terciario; destaca que entre 1980 y 1990, la época de crisis económica, la llamada *década perdida*, haya subido tan aceleradamente el porcentaje de población en este sector de servicios y comercio, casi 14%, lo que nos permite pensar que más que un paso a la sociedad de la información, se trata de un proceso de expulsión de población del sector formal, para dedicarse a actividades de sobrevivencia en servicios y comercio.

Es muy comentado el hecho de que las exportaciones mexicanas hayan crecido de manera sorprendente en la última década del siglo XX. Pero, en contraste con el mercado externo, ¿cuál ha sido el impacto de esta mutación sobre el mercado interno? Un indicador de ello es la manera en la cual el total del personal ocupado en las manufacturas no ha dejado de caer desde 1980, mientras que la industria manufacturera se ha incrementado de manera muy importante: la cantidad de empleos en la industria manufacturera se ha sextuplicado de 1980 a nuestros días. Este dato es muy significativo, en la medida en que demuestra que mientras el modelo de desarrollo se está orientando hacia las exportaciones, el mercado interno está estancado. Vale la pena también agregar el bajo grado de integración de la manufactura a la industria nacional: en 1980 sólo 1.7% de lo que consumía esta industria era de origen nacional, en 1999 aumentó a apenas 2.8%.¹²

Desde los setenta, las autoridades hacendarias recurrieron al expediente de la deuda externa para cubrir el monto de recursos necesarios para pagar el déficit comercial y mantener el tipo de cambio. En la década de 1970, la disponibilidad de capitales en el sistema financiero internacional facilitó la contratación de deuda externa con plazos y condiciones más flexibles que en el pasado, no sólo para el caso de México sino en muchos países en vías de desarrollo. En efecto, a raíz del aumento de los precios del petróleo algunos países petroleros generaron excedentes de divisas que fueron a parar a los circuitos internacionales de capital, lo cual a su vez amplió la disponibilidad de fondos prestables. La deuda externa

¹² *Ibidem.*, pp.378-379.

mexicana pasó de poco más de seis mil millones de dólares en 1970 a más de ochenta mil millones de dólares al término del sexenio del presidente López Portillo. Aunque el endeudamiento en el exterior estuvo ligado a proyectos de inversión asociados a la expansión petrolera, finalmente la contratación de préstamos externos se empleó para cerrar la brecha del déficit comercial, mantener el régimen de tipo de cambio fijo y el pago de intereses de la propia deuda externa. La dependencia de los mercados financieros externos llegó a tal punto que para no detener el flujo de recursos frescos se contrataron préstamos en condiciones más onerosas, con tasas de interés flotantes y cada vez más altas, así como con plazos de vencimiento más cortos. La situación se agravó en 1981 cuando una gran proporción de los nuevos préstamos se destinó exclusivamente para el servicio de la deuda externa, es decir, el pago de intereses sobre el capital. Lejos de superar los obstáculos estructurales del crecimiento, el auge petrolero reprodujo las fallas del patrón de desarrollo. Más aún, el gran impulso a la exportación de petróleo desvió recursos de otros sectores cuya crisis era ya manifiesta, o bien que requerían de apoyos de infraestructura para su mejor desempeño.

La inversión pública en el sector agropecuario se mantuvo prácticamente en los mismos niveles porcentuales, alrededor del 15% del total, mientras que la inversión pública en los rubros de servicios de salud y educación perdió peso respecto al total al pasar de 14.5% de la inversión pública en 1976 a sólo 8.9% en 1982.¹³ La rapidez con la que se construyó la plataforma de exportación petrolera impidió generar enlaces productivos con la industria nacional a través de la compra de insumos debido a la inelasticidad de la oferta en el corto plazo.

La sobrevaluación del peso, causada por un tipo de cambio fijo que provocaba un crecimiento de los precios internos por encima de los precios internacionales, dificultó el avance en la sustitución de importaciones en las ramas de bienes intermedios y de capital, pues resultaba más barata la adquisición de dichos bienes en el extranjero. Otro efecto de la política de tipo de cambio fijo fue el de

¹³ Véase Alejandro Dabat, Alejandro Toledo *et al*, *La internacionalización y crisis en México*, México, México, UNAM, 1999, pp. 55-56

prolongar el sesgo anti exportador de la economía mexicana, ya que encarecía los precios relativos de los productos mexicanos en el mercado internacional. Así, las exportaciones no petroleras crecieron a una tasa media anual de 7.7% mientras que las importaciones lo hicieron al 34.1% entre 1977 y 1981.¹⁴

Durante el auge petrolero los planes y programas de política económica fueron diseñados con base en dos supuestos fundamentales. Por una parte, se creyó que los precios del petróleo se mantendrían en los niveles que habían alcanzado a finales de la década de los años setenta. Este supuesto era incorrecto pues los países consumidores de petróleo, encabezados por Estados Unidos, habían puesto en marcha un programa para contrarrestar el alza de precios por medio del racionamiento y utilización de reservas estratégicas a través del programa mundial de energía. Ni la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), ni aquellos países que como México no pertenecían al cártel petrolero, lograron detener la caída de precios que con tanto éxito habían logrado elevar en la década anterior. Así, por ejemplo, el presupuesto de ingresos del gobierno mexicano en 1981 suponía que los precios del petróleo se mantendrían por encima de los cuarenta dólares por barril, cuando el promedio en el quinquenio de 1980- 1985 fue de tan sólo 28.6 dólares por barril.¹⁵

La política de protección, pilar fundamental del desarrollo industrial de las últimas décadas, permaneció sin cambio pese a los intentos de reforma. A las altas tasas arancelarias se sumaban las restricciones cuantitativas que en conjunto aislaban a la producción nacional de la competencia extranjera. En 1978 se discutió en círculos gubernamentales y en el sector privado la posibilidad de ingresar al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés). La entrada de México al organismo multilateral de regulación de comercio implicaba una estandarización de la protección arancelaria y las prácticas comerciales conforme a los niveles internacionales. Esto significaba que los bienes de producción nacional tendrían que mejorar su competitividad frente a las importaciones, debido a que se eliminaría el esquema de protección que había

¹⁴ Villarreal, *op. cit.*, pp. 431-432

¹⁵ Véase Boletín de Petróleos Mexicanos, núm.123, pp 32-34

operado hasta entonces. En una decisión que se apoyaba en el argumento de que se debería de permanecer en el mismo patrón de desarrollo, México retiró su solicitud de ingreso al GATT. Sin duda el espejismo creado por los altos niveles de crecimiento provocó el rechazo de una opción política que permitiría una apertura paulatina de la economía.¹⁶

La economía mexicana llegó a 1981 con un impresionante historial de crecimiento desde la segunda posguerra. No obstante, el denominado milagro mexicano mostraba ya signos claros de agotamiento aún antes del auge petrolero. La acumulación de problemas estructurales había hecho insostenible una trayectoria de crecimiento de largo plazo, y abrió la puerta para un proceso de reforma.

El choque externo que recibió la economía mexicana a consecuencia del desplome de los precios del petróleo en 1981- 1982 fue de una magnitud sólo comparable con la contracción de los años treinta. El PIB disminuyó en 0.6% en 1982 y al profundizarse la crisis el año siguiente registró una caída aún mayor de 4.2%. Esta caída en la producción marcaría la reestructuración del patrón de desarrollo durante los últimos años del siglo.

“El primero de septiembre de 1982, en su último informe de gobierno, el presidente José López Portillo nacionalizó la banca privada mexicana. La propiedad, el control y la administración de la banca privada pasaron a manos del Estado mexicano. Por su impacto en la economía y sus consecuencias políticas, ésta fue una de las medidas más relevantes en la historia económica reciente de México, como explican numerosos autores. Esa medida se añadió a la crisis de la deuda desatada en agosto de ese año, la cual representó un cataclismo económico no sólo en México, sino en toda América Latina.”¹⁷

El gobierno mexicano adoptó medidas dirigidas a contener una crisis financiera de grandes proporciones. En el sexto informe de gobierno, el presidente decretó una suspensión temporal de pagos de la deuda externa, se devaluó la moneda en más

¹⁶ Luis Aboites Aguilar, “El último tramo, 1929, 2000” en **Nueva historia mínima de México**, México, El Colegio de México, 2004, pp. 275-276.

¹⁷ Véase a Gustavo A. del Ángel Mobarak, “ La paradoja del desarrollo financiero” en *Historia económica general de México de la Colonia a nuestros días*, México, El Colegio de México, 2010 p.635

de 100%, se estableció el control de cambios y se nacionalizó la banca comercial. Estas medidas tenían como objetivo dar una solución inmediata a la grave crisis desencadenada por el colapso de los precios del petróleo.¹⁸ Por una parte, la suspensión de servicios de la deuda permitiría retener recursos que en el corto plazo eran indispensables para mantener en sus niveles mínimos a la planta productiva nacional. Por otra, el gobierno buscaba dar solución a la fuga de capitales que se había registrado desde los primeros meses de 1982 y que se agravó en la medida en la que creció la desconfianza en el programa económico del gobierno.

“...Pemex enfrentaba una debacle por el lado de sus costos internos. Los costos financieros de la deuda en 1983 representaban poco menos de 50% del costo financiero de todas las empresas estatales y aproximadamente 20% del costo financiero de la deuda del gobierno federal en ese año.”¹⁹

Una nueva caída en los precios del petróleo en 1985, aunada a la sangría de recursos destinados al pago de intereses de la deuda externa, oscureció las perspectivas de avance de largo plazo. Un nuevo programa de ajuste probó ser insuficiente para alcanzar el crecimiento sostenido y nivelar el incremento de los precios.

El proceso de apertura externa que siguió al ingreso de México GATT en 1986 llevó a la reducción de la tasa arancelaria promedio a 25%. Ciertamente, la apertura externa desplazó algunos bienes nacionales en sectores que habían vivido al amparo de la protección sin preocuparse por elevar sus niveles de competitividad en calidad y precio. Asimismo, los apoyos a las exportaciones no petroleras produjeron un cambio sustancial en la composición de ventas al exterior, pues se registró un incremento de las exportaciones manufactureras, que llegaron a representar 55.19% de la exportación total en 1989.

¹⁸ Véase a Guillermo Guajardo Soto, “El boom de los años setenta y la caída en los ochenta”, *op. cit.*, p.674.

¹⁹ *Ibidem.*, p. 684

1.3 Fin del siglo XX e inicio del XXI: reordenamiento económico

Al iniciar la última década del siglo XX²⁰ la economía mexicana se encontraba en proceso de transformación profundo después de casi un decenio de programas de estabilización. La estrategia de crecimiento económico que se había adoptado desde la segunda posguerra había sido completamente abandonada. En su lugar se impulsaba un programa basado en las exportaciones que coincidía con un proceso de apertura comercial. Al desaparecer la estructura de protección, muchas industrias enfrentaron una fuerte competencia de las empresas extranjeras. En este proceso, las plantas maquiladoras del norte del país expandieron su capacidad y la inversión pública apoyó cada vez más proyectos orientados al exterior. Los incentivos a la exportación contrastaba con el desmantelamiento del esquema de protección que para 1990 consistía exclusivamente en un arancel promedio de 13.1%.

A principios de los años noventa, el programa del gobierno del presidente Carlos Salinas de Gortari tuvo éxito en controlar la inflación y en obtener condiciones más favorables para el pago de la deuda externa. Sin embargo, las tasas de crecimiento del PIB eran aún muy modestas. El motor de crecimiento en estos años fue principalmente la inversión privada, que llegó a representar casi 20% del PIB y del desempeño de las exportaciones.

Aunque con tasas de crecimiento aún muy modestas, la economía mexicana logró en los últimos años del siglo XX²¹ establecer paulatinamente nuevas bases de

²⁰ La culminación del proceso de estabilización y reestructuración del patrón de desarrollo de los años ochenta fue la creación de una zona de libre comercio de América del Norte. Entre 1992 y 1994 el gobierno mexicano entró en negociaciones con Estados Unidos y, posteriormente, con Canadá, para la firma de un tratado comercial que permitiera a estas naciones formar un bloque comercial a través de la liberalización de sus flujos comerciales. El antecedente inmediato a este acuerdo fue el tratado de libre comercio celebrado entre Estados Unidos y Canadá en 1989, que eliminaba la mayor parte de las barreras arancelarias entre ambos países. Para México, el Tratado de Libre Comercio (TLC) con América del Norte permitiría un mayor acceso al mercado del socio comercial más importante. Además, el TLC representaba la posibilidad de consolidar la política de apertura comercial que se había desarrollado desde mediados de los años ochenta. En vigor a partir del primero de enero de 1994, el TLC ha producido transformaciones profundas en la estructura del comercio exterior tanto por el cambio en los estímulos de la política económica a la planta productiva como por la orientación del flujo de inversiones nuevas hacia sectores ligados con el exterior.

²¹ El tránsito hacia un nuevo patrón de desarrollo no ha estado exento de problemas. A mediados de la última década del siglo XX se desencadenó una crisis cuyo saldo final se reflejó en una caída

crecimiento a partir de una mejora en la competitividad de los productos mexicanos en el exterior y un aumento en la eficiencia de la planta productiva. Entre 1990 y 1999 el PIB creció a una tasa promedio anual de 2.43%, siendo la industria manufacturera una de las ramas productivas más dinámicas, con crecimiento anual promedio de 5.3%. Para este mismo periodo, se continuaron los esfuerzos por mantener el control sobre el incremento de los precios, al grado de que la tasa de inflación promedio fue de 21.08%.²²

El inicio del milenio en México está marcado por la caída del presidencialismo, término utilizado al régimen priista que había gobernado a nuestro país durante más de setenta años. Vicente Fox y Felipe Calderón, ambos panistas, tuvieron el poder durante el periodo 2000- 2012. El desempeño durante su mandato fue poco alentador, la creación de empleos fue insuficiente, se amplió la desigualdad social y el inicio de una ola de violencia se hizo evidente. Aunado a lo anterior, el entorno internacional que se vivía era muy desafortunado.

“El gobierno no intervino decididamente para paliar la recesión, en parte porque su situación fiscal no se lo permitió. Soportó el embate gracias al fortalecimiento del sistema financiero mexicano... Pero su economía siguió sin poder crecer a un ritmo elevado, a pesar de las reformas estructurales

en el PIB de 6.85% en 1995. Es importante hacer notar que dicha crisis se debió principalmente a la conjunción de tres factores. En primer lugar, desde mediados de 1994 las tasas de interés de Estados Unidos registraron un aumento considerable que las llevó de 3.25% en febrero de 1994 a 5.45% en diciembre de 1994. Esta alza frenó los flujos de capital de corto plazo que habían sido invertidos en las denominadas economías emergente, entre ellas la mexicana. En segundo lugar, el déficit comercial del país aumentó sensiblemente como respuesta a una mayor demanda de importaciones, que tenía como origen la expansión industrial y la sobrevaluación de la moneda. En tercer lugar, el movimiento guerrillero en el estado de Chiapas, los asesinatos de Luis Donaldo Colosio, candidato del PRI a la presidencia, y de Francisco Ruíz Massieu, secretario general de ese mismo partido, entre los más destacados eventos políticos del año electoral de 1994, provocaron un clima de inestabilidad política como no lo había vivido el país desde la Revolución a principios de siglo. La incertidumbre asociada a los problemas políticos, junto con el alza de las tasas de interés y el déficit comercial, dieron origen a una crisis financiera al inicio de la administración del presidente Ernesto Zedillo, marcada por una devaluación de casi 95% y una abrupta caída en los niveles de producción.

Aunque la profundidad de esta crisis fue un orden similar a la registrada a principios de la década de 1980, es importante señalar sus diferencias. En primer término, el componente político jugó un papel insignificante en 1982, mientras que en 1994 este tipo de acontecimientos fueron decisivos en el inicio de la crisis. En segundo lugar, en 1995 la economía mexicana era mucho menos vulnerable al comportamiento del sector externo, pues las exportaciones se encontraban más diversificadas y se había reducido la carga financiera de la deuda externa.

²² *Ibidem.*, p.120

de los decenios previos. México se encontraba en un momento crucial a finales de 2012, en medio de una serie de disyuntivas. Enfrentaba el reto de darle viabilidad económica y social al Estado mexicano.”²³

En 2001 China ingresó a la Organización Mundial de Comercio (OMC) este país se mostro como una nueva potencia con una economía sólida y además acaparaba gran parte del mercado mundial. Estado Unidos se vio afectado con esta fuerte competencia que le hacia frente por lo que su crecimiento económico se redujo. Años más tarde, a mediados del año 2008 la llamada crisis hipotecaria explotó en Estado Unidos propagándose en todo el mundo, México al ser un país tan dependiente económicamente por Estados Unidos resulto muy golpeado.

“Si bien se contaba con un tipo de cambio flexible, de 1998 en adelante el peso estuvo sobrevaluado, especialmente entre 2000 y 2008, a pesar de que el Banco de México siguió una política de acumulación de reservas. Para 2012 la sobrevaluación prácticamente desapareció. La de capitales al país vía inversión extranjera y el envío de remesas familiares de mexicanos en el extranjero aumentó la disponibilidad de dólares y presionó la sobrevaluación del peso... Además, los términos de intercambio mostraron una tendencia a la alza a partir del 2000, alrededor de 18%, debido fundamentalmente a los aumentos extraordinarios en el precio del petróleo.”²⁴

Durante los doce años panistas se observo una fuerte inversión extranjera en el sector automotriz, sobre todo en el área del centro, bajío y norte del país. Transnacionales como Mazda, Toyota, Hitachi y KIA invirtieron una enorme suma de capital por primera vez en México. Y marcas como Ford y Volkswagen invirtieron para la creación de nuevas plantas de ensamblaje y de autopartes. Sin lugar a duda todas estas inversiones tuvieron un alto impacto en la creación de nuevos empleos y gracias a esto tenemos uno de los primeros lugares en la exportación mundial de vehículos. Sin embargo, esta tasa de exportación creciente es directamente proporcional al aumento sostenido de insumos importados. Jaime Ros y Juan Carlos Moreno plantean que el sector industrial está atrapado entre la perdida de oportunidades en las maquiladora a nivel internacional –al depender su expansión de mano de obra barata- y la necesidad

²³ Cárdenas, Enrique. “El largo curso de la economía mexicana. De 1780 a nuestros días”, Fondo de Cultura Económica y El Colegio de México, pg. 31.

²⁴ Ibidem., pg. 777

de tecnología que está integrada en los insumos importados producidos en los países más avanzados.²⁵

En la construcción de un nuevo patrón de desarrollo, la economía mexicana ha consolidado ajustes productivos, de política comercial e industrial que le permitirán sentar nuevas bases de crecimiento de largo plazo en las próximas décadas. Empero, aún faltan cambios sustanciales en sectores clave de la economía, por lo que el proceso de transformación de los últimos quince años todavía está en marcha. De no completarse los cambios en un futuro cercano se corre el riesgo de revertir algunas de las reformas estructurales emprendidas hacia finales del siglo XX.

Las perspectivas en el nuevo siglo son alentadoras en términos del crecimiento del producto y de la reducción de la vulnerabilidad externa. Sin embargo, la economía mexicana tiene importantes pasivos que tendrían que enfrentarse para dotar de bases sólidas al avance. Destacan, sin duda, la distribución del ingreso y la formación del capital humano, factores claves en la mejora de la productividad global de la economía.

En este sentido, el gasto social deberá asignarse de manera más eficiente para disminuir las desigualdades económicas tanto de sectores sociales como de regiones geográficas. Asimismo, en los próximos años será indispensable diseñar políticas tendientes a elevar la productividad de la fuerza de trabajo a través de más altos niveles de educación.

El periodo de 1970-2012 ha dado lugar a diferentes respuestas, movimientos, cambios en las relaciones de los espacios mentales y físicos, en definitiva, a una transformación global que afecta al conjunto de la sociedad.²⁶

Otros autores reconocen que, a partir de los años ochenta del siglo XX, hay una marcada discontinuidad en la historia y economía del país, un tránsito desde la modernización y el nacionalismo a la globalización y la transnacionalización.

Entendemos por globalización al concepto polisémico según la ciencia social utilizada. Puede significar una forma de internacionalización y transnacionalización

²⁵ Ibidem., pg. 788

²⁶ Guillermo Zermeño, "La cultura", *ibidem.*, pp.254-255.

en la tendencia de la población a emigrar, en el establecimiento de relaciones económicas a través de las telecomunicaciones, que permiten tener un panorama de la actualidad mundial en todos sus ámbitos.²⁷ La globalización se conforma como un proceso que favorece una nueva forma de participación de México en la historia mundial.

²⁷ Véase Edelmira Ramírez y Guadalupe Ríos, *De las palabras a los hechos. Glosario de términos históricos, políticos y económicos*, México, UAM-A, 2010, pp.112.

CAPÍTULO 2. SECTORES CLAVE POR SUPOSICIÓN ESTRUCTURAL

La estructura económica, desde el enfoque de insumo producto, se entiende como un conjunto de coeficientes que definen las relaciones entre las variables de un sistema económico. En tanto que un cambio en la estructura denota un cambio que se produce en las relaciones de interdependencia entre los sectores económicos, es decir, es el cambio producido en los coeficientes. Mientras que un sistema económico tiene como finalidad generar los ingresos que permitan alcanzar mejores niveles de bienestar de la población.

El análisis de insumo producto es el enfoque más adecuado para medir el cambio estructural. En este trabajo se realiza un estudio basado en el modelo de insumo producto abierto y estático de Leontief (1951). El cambio estructural enmarcado en el insumo producto tiene una larga tradición iniciada con Leontief en 1953 (Dietzenbacher, 1998).

El análisis aquí presentado utiliza dos metodologías basadas en la matriz de insumo producto: análisis estructural de medidas de centralidad basado en la teoría de redes y análisis de descomposición estructural (ADE). El primer enfoque producto de la teoría de redes ha sido poco aplicado al insumo producto y pretende, innovando en las técnicas del análisis estructural, identificar la situación de la industria automotriz, energética, electrónica y telecomunicaciones, en cuanto al número de conexiones que tienen dichas industrias con el resto de la economía; aquellos que sirven como puentes para que las transacciones económicas puedan y aquellos cuyo debilitamiento o desaparición afectaría al resto de los sectores económicos. La segunda metodología privilegia al cambio técnico y a la demanda final como los factores explicativos de los procesos de crecimiento a lo largo del tiempo enfocados a los sectores clave de la economía. El ADE se aplica suficientemente para el análisis histórico- económico que permita una toma de decisiones de política económica racional y fundamentada. De ampliarse el uso de

estas metodologías los beneficios serían evidentes pues se podrían identificar los sectores estratégicos para dinamizar la economía.

Es muy importante comprender y diferenciar los términos cambio estructural y cambio tecnológico. Anne Carter (1970) define al cambio tecnológico como el reemplazo de un proceso productivo por otro. Mientras que el cambio estructural se refiere al cambio en los insumos requeridos por los nuevos productos y al cambio en el tamaño de los sectores dentro de una economía. El análisis de insumo - producto es especialmente adecuado para analizar el cambio estructural dada su naturaleza desagregada y su atención a los insumos intermedios, así como a los factores primarios de producción.

El análisis estructural hace explícitos los diversos usos de los insumos intermedios que permiten generar los bienes finales demandados. Dentro del análisis macroeconómico convencional se plantea la existencia de dos factores de la producción: capital y trabajo. Su limitación está en dejar fuera los insumos intermedios que son considerados una caja negra.

Por su parte, Skolka define al cambio estructural como un método que distingue mejor los cambios dentro de una economía por medio de un conjunto de parámetros clave de cambios estático - comparativos.

Los estudios previos del análisis estructural se han enfocado en un solo proceso como el patrón de consumo o la composición sectorial de empleo (Syrquiny Chenery, 1989). Estos autores definen las transformaciones estructurales como la acumulación de capital físico y capital humano en la composición de la demanda, del comercio, de productos y del uso de factores. A estos se incorporan procesos socio- económicos tales como la urbanización, la transición demográfica y el cambio en la distribución del ingreso, factores altamente relacionados con el nivel de desarrollo de una economía.

Por su parte para Chenery las relaciones relativamente estables en un sistema económico o social se describen comúnmente como una estructura. Sin un modelo formal de las relaciones subyacentes, todo cambio observado en la

composición de la demanda u otros agregados económicos pueden definirse como un cambio estructural. (Chenery, 1979)²⁸

En síntesis se considera que hay un cambio estructural positivo, es decir, una transición de una economía tradicional a una economía desarrollada, cuando el conjunto de cambios en la estructura económica tienen un incremento sostenido del ingreso y del bienestar social. Estos dependen de los objetos sociales y las posibilidades de producción y comercio. (Chenery, 1979)

Además, Chenery considera que todos los países tienen la capacidad de lograr una transición favorable en su estructura económica porque cuentan con los siguientes factores:

- Cambios similares en la demanda de los consumidores con ingresos crecientes (funciones de Engel).
- La necesidad de acumular capital físico y humano a fin de incrementar la producción per cápita
- El acceso de todos los países a tecnología similar
- El acceso al comercio internacional

Debe hacerse notar que estos dos últimos factores si bien se encuentran son constantes en la historia económica de los países desarrollados no están presentes en todos los demás países, siendo evidente para México en buena parte de su historia económica.

De la recopilación y ordenamiento de estas propuestas es claro que existen factores permanentes que permiten comprender el entretejido de la economía a través del tiempo; sin embargo, el análisis de redes posibilita un análisis más puntual y coyuntural pues, no privilegia a ningún a sector, sino que por el contrario mediante su análisis identifica los sectores de mayor importancia.

2.1 Antecedentes históricos del modelo de insumo - producto

El modelo de insumo producto ha apoyado, a diferencia de las teorías macroeconómicas, el análisis y conocimiento de la demanda intermedia; es decir

²⁸ Chenery en su modelo de descomposición del cambio estructural representa los efectos de cuatro factores: la expansión de la demanda interna, la expansión de las exportaciones, la sustitución de las importaciones y el cambio tecnológico.

las transacciones entre los sectores económicos de un país. Su desarrollo ha permitido la definición de políticas económicas, la identificación de sectores clave de una economía y la toma de decisiones para el crecimiento y desarrollo económico.

Su desarrollo es interesante pues surge como respuesta a la gran depresión y, como se verá, este modelo establecido por Leontief y, en el momento de nueva recuperación permitió a Keynes fundamentar sus propuestas de intervención estatal. ¿De dónde proviene esta interpretación? Porque la política del New Deal fue anterior y contemporánea de la publicación de la *Teoría general* y la publicación inicial de la matriz de insumo – producto y de su concepción subyacente se hace después.

La construcción de un modelo que permita cuantitativamente relacionar los insumos y especificar las conexiones internas de una economía se inicia formalmente con los primeros intentos de racionalización desde el estado de la actividad económica con Quesnay.

En las economías de planificación central este instrumento fue ampliamente utilizado y también ha sido de gran utilidad en países desarrollados donde todas las ramas de la economía se desarrollan dentro de marcos institucionales y ofrecen información suficiente; a pesar de su importancia, al parecer el modelo es escasamente utilizado en países de desarrollo medio porque no existen datos suficientes y grandes sectores de la economía no se han formalizado.

Los orígenes y el desarrollo de este modelo aclaran sus conceptos y dan cuenta de la gran importancia que tuvo y que debería tener. Es por eso que figuras como Leontief mantienen su actualidad.

En agosto de 1936 Wassily Leontief publicó su artículo *Quantitative input- output relations in the economic system of the United States*. Este hecho es el punto de partida de lo que sería una de las principales ramas de la economía cuantitativa. En ese mismo año se publica la obra maestra de Keynes, *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Ambas publicaciones estaban enmarcadas dentro de un ambiente económico muy deplorable, habiendo transcurrido muy poco tiempo desde la famosa Gran Depresión acontecida en Estados Unidos. No solo

Estados Unidos vivía en una crisis de difícil recuperación, sino que el mundo entero se encontraba estancado y fue hasta 1939, en que se inicia la segunda guerra mundial, cuando comienza la recuperación.

Al inicio de la segunda guerra mundial la hipótesis keynesiana logró subsanar el problema de desempleo que se vivía en la mayoría de las economías de los países desarrollados, sin embargo los economistas de la época tenían la preocupación que al finalizar la guerra aumentará otra vez la tasa de desempleo. Por lo que un grupo de especialistas²⁹, al que Leontief pertenecía, consideraron aplicar el análisis de insumo - producto, para la realización de políticas laborales. Uno de los logros más importantes fue la creación de la primera tabla de insumo - producto a gran escala en 1947.

Hoy en día todos los países desarrollados y la mayoría de los países en desarrollo cuentan con un conjunto de tablas de insumo producto que sirven como complemento de sus cuentas de ingresos nacionales.

En los años recientes la aplicación del insumo producto se ha desarrollado en áreas referentes al desarrollo económico. Este modelo ha demostrado ser muy flexible y versátil, es ideal para simulaciones del desarrollo económico, para la medición de multiplicadores de ingreso y empleo y también en el área de la economía ecológica y ambiental donde ha tenido un fuerte desenvolvimiento mediante su aplicación en modelos de energía y de recursos naturales. En el análisis regional es probablemente uno de los métodos más utilizados ya que ha fundamentado modelos multirregionales, entre muchas otras aplicaciones.

2.2 Matriz de insumo producto

La información organizada en una matriz es el componente esencial del modelo de insumo - producto. La gran contribución de la economía a la política de los países ha consistido así en la recuperación y ordenamiento de los diversos tipos de información que explican los componentes de la demanda final y el valor agregado para obtener el valor bruto de la producción. El desarrollo de esta técnica muestra no sólo su importancia para la teoría sino para las decisiones de los gobiernos.

²⁹ Bureau of Labor Statistics

Antes de que existiera la matriz de insumo producto existieron otras herramientas que se utilizaba para el mismo fin. La primera el *Tableau Economique* ideado por François Quesnay (1694-1774) que siendo médico fue considerado un economista fisiócrata francés. Esta herramienta representaba el flujo de productos intercambiados entre las tres clases sociales que componían la sociedad francesa: agricultores, terratenientes y manufactureros. La segunda herramienta la introdujo Leon Walras (1834- 1910) por medio de su *teoría del equilibrio general*. Fue el primero en analizar y describir como un problema matemático el equilibrio general en competencia perfecta. Buscaba explicar cómo los precios se pueden determinar por las interacciones entre oferta y demanda que tienen lugar en los mercados de diversas mercancías. Por último Wassily Leontief (1905- 1999) quien nació en Rusia, hizo sus estudios en su país de origen y en Alemania y se desarrolló laboralmente en Estados Unidos, ganó el premio Nobel de economía por “*El desarrollo del método input- output y su aplicación a los más importantes problemas económicos*”. En su obra introdujo el álgebra matricial, utilizó el *Tableau Economique*, profundizó en el estudio de la teoría del equilibrio general y utilizó elementos del análisis de Karl Marx sobre la circulación entre los sectores de la producción y consideró el método de los balances de la planificación soviética. Al combinar estos conocimientos desarrollados a través del tiempo dio origen al análisis de insumo-producto. La aportación más importante de Leontief fue hacer perceptible que el conjunto de las relaciones intersectoriales hacen posible obtener el resultado observado en las variables macroeconómicas.

El producto interno bruto (PIB) es el indicador de la producción total de bienes y servicios de un país, expresado en el valor monetario total de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado.

$$(1) \quad PIB = C + I + (X - M)$$

$$(2) \quad PIB + M = C + I + X$$

donde:

PIB: producto interno bruto

C: consumo interno

I: inversión

X: exportaciones

M: importaciones

En la ecuación (2) el lado izquierdo de la igualdad incluye el PIB y las importaciones que representan la oferta agregada de bienes y servicios de la economía tanto de origen nacional como importado.

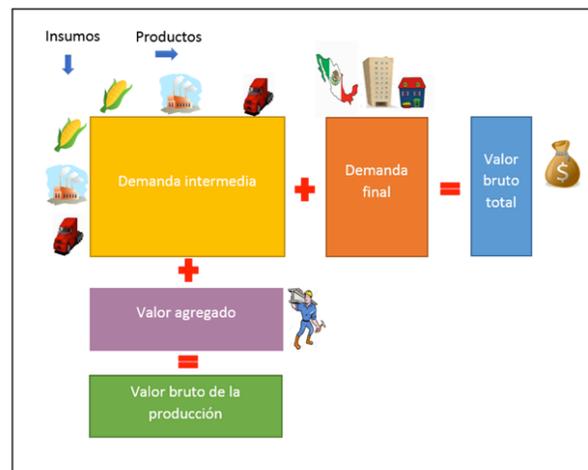
En el lado derecho de la igualdad se representa la demanda agregada de la economía que es la suma del consumo interno (C) más la inversión (que incluye inventarios) más la demanda del resto del mundo o exportaciones (X).

- a) **Consumo (C):** este concepto incluye los gastos de bienes duraderos, no duraderos y servicios; son gastos que podría considerarse que, en la medida que también incorpora bienes duraderos, supone una inversión en lugar de un consumo.
- b) **Inversión (I):** es el aumento del acervo físico de capital. La contabilidad nacional considera las compras de las empresas como bienes para producir otros bienes.
- c) **Exportaciones netas (XN=X-M):** la demanda total de los bienes producidos incluye exportaciones, que son la demanda de bienes realizada por extranjeros y excluye las importaciones que son la parte del gasto interno que no se dirige a los bienes nacionales.

La MIP es un ordenamiento matricial que presenta de forma detallada las cuentas de producción de una economía. Su construcción está basada en censos y encuestas que en el caso de la economía mexicana es realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esta representa una radiografía de las transacciones intersectoriales realizadas entre las unidades económicas: el consumo intermedio, los insumos nacionales e importados, de cada sector más las contribuciones de los factores de producción, el valor agregado, por el lado de la oferta, y por el lado de la demanda, los productos; la suma de la demanda intermedia de las industrias más la demanda final realizada internamente por hogares, gobierno, empresas y sector externo suma el valor bruto de la producción. (Bouchain, 2015)

Para contextualizar mejor lo dicho anteriormente nos apoyaremos en la figura 1 en donde se representa esquemáticamente la matriz de insumo - producto. El cuadro amarillo representa la demanda intermedia en donde están todos los sectores de una economía como, por ejemplo, agricultura, petróleo, minería, transporte, entre otros, en este cuadro se dan todas las transacciones de compra - venta entre los sectores. El rectángulo naranja es la demanda final que hacen para el consumo hogares y gobierno, a la que se suman las exportaciones y la formación bruta de capital. En el cuadro morado se representa el valor agregado que incluye los sueldos y los salarios, y las demás remuneraciones a los factores de la producción como, por ejemplo, las ganancias del capital, las rentas de los inmuebles, los intereses. Finalmente, los cuadros verde y azul representan el valor bruto de la producción de la economía que tiene que ser el mismo tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta, es decir las filas y las columnas deben cuadrar, o sea, sumar lo mismo.

Figura 1.



Uno de los principios de la matriz de insumo producto es que todo lo que se vende se compra y viceversa, por lo que no existe ni el excedente del oferente ni del demandante. Al no haber excedente ni escasez de mercancía la cantidad de insumos demandados es exactamente igual a la cantidad de insumos ofertados.

Este principio parece muy trivial, sin embargo detrás de esto existe una serie de discusiones entre los teóricos más importantes de la literatura económica.³⁰

Este ordenamiento matricial registra tiempo, origen y destino de una economía. En las columnas se describe el origen de los componentes de la producción, mientras que en las filas se establecen los productos en términos de demanda intermedia y de demanda final.

La matriz de insumo producto permite presentar de manera ordenada, sistemática y condensada los datos de la economía de un país, los cuales representan las transacciones de una economía en un periodo determinado; en particular, la compra y venta de productos que se hace entre los sectores en una economía. Para clarificar más este concepto vamos a pensar en un chef que hará unas ricas enchiladas de mole, por lo tanto en nuestra matriz de insumo producto las enchiladas de mole son nuestro producto o bien final lo que el chef va a cocinar; se necesitan los ingredientes o insumos que son pollo, cacao, chile ancho, chile mulato, chipotle, jitomate, almendras, plátano, nueces, pasas, ajonjolí, pimienta, canela, perejil, cebolla, ajo y tortillas. Para que todos estos insumos lleguen a las manos del chef tuvieron que pasar por muchas transacciones económicas. Por ejemplo el pollo que proviene del sector avícola para que se mantenga tiene que haber tenido un estrecho vínculo de compra con el sector agrícola que es el que abastece de alimento a los pollitos y así sucesivamente. Cada ingrediente de nuestra receta, ya que todos están vinculados dentro de una economía, deben haber registrado transacciones previas. La matriz de insumo - producto nos da una

³⁰ Marx establece que:

La única circunstancia que podría evitar la sobreproducción en todas las industrias de forma simultánea sería ... el hecho de que las mercancías se intercambiaran por mercancías –es decir, se recurriera a las supuestas condiciones del trueque. Pero esta salida queda bloqueada por el mismo hecho de que el comercio (bajo las condiciones capitalistas) no es trueque, y que por eso el vendedor de una mercancía no es necesariamente al mismo tiempo el comprador de otra. Todo este subterfugio se basa entonces en la abstención del dinero y del hecho de que no nos concierne el intercambio de productos, sino la circulación de mercancías, una parte esencial de la cual es la separación de la compra y la venta.

Por su parte David Ricardo plantea que:

Las producciones siempre son compradas por producciones, igual que por servicios; el dinero es sólo el medio a través del cual se efectúa el intercambio.

aproximación de todas las compras y ventas que se dan para culminar en un bien final.

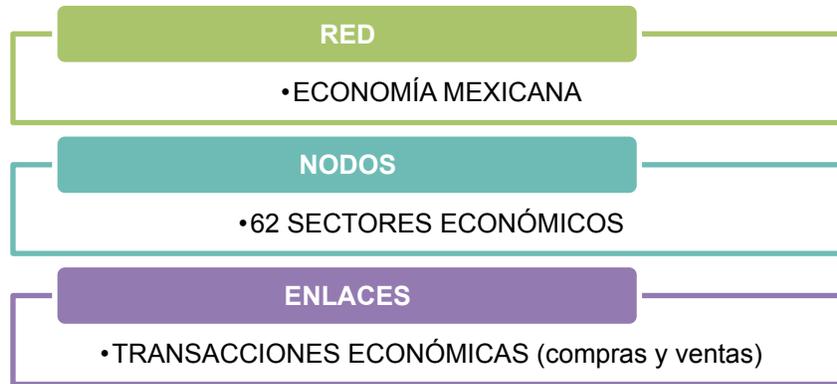
Las tablas de insumo producto o matriz de insumo producto representan los procesos físicos o tecnológicos de la producción. La producción se define como una actividad que se realiza bajo la gestión o responsabilidad de una unidad institucional, en donde se usan insumos tales como mano de obra, capital y bienes y servicios para la obtención de otros bienes y servicios. La MIP es idónea para mostrar cuáles son los productos combinados, y en que proporción son utilizados para la elaboración de otros productos. Por lo tanto, la producción está compuesta por múltiples mercados de bienes y servicios interrelacionados.

Desde el punto de vista de las filas y las columnas una MIP es simétrica pues en ellas se consideran los mismos productos. Los totales de filas de la matriz coinciden con los totales de las columnas producto por producto.

2.3 Aplicación de la teoría de redes en el análisis de insumo - producto

La teoría de redes es un área de la matemática que no se ha aplicado mucho en este tipo de análisis. En los últimos años se ha dedicado mucha atención a esta nueva área. La importancia de esta teoría es que estudia la interrelación de las redes que surgen en el comercio, las ciencias sociales, la medicina y muchas otras áreas. En la ciencia económica este enfoque cualitativo nos da una mejor visualización del comportamiento de la demanda intermedia. El propósito de este capítulo es hacer un acercamiento intuitivo de algunos de los conceptos básicos de esta teoría.

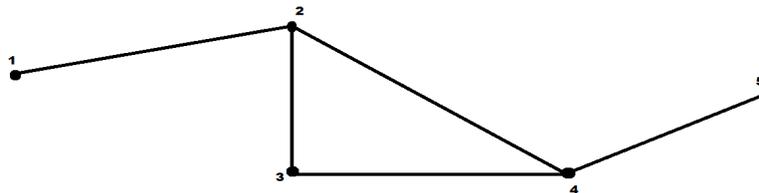
Un grafo o una red es un conjunto de puntos que están unidos mediante enlaces a partir de alguna regla de asociación, que nos indica cómo es que se enlazan los nodos. Tal como se muestra en la figura 2, el grafo está constituido por los nodos, los enlaces y la regla de asociación.



La notación estándar para describir una red es $G = (N, E)$ donde N es el conjunto de nodos y E es el conjunto de enlaces. En el siguiente ejemplo la red está compuesta de 5 nodos y 5 enlaces que se describe como:

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$E = \{(1,2), (2,3), (2,4), (3,4), (4,5)\}$$



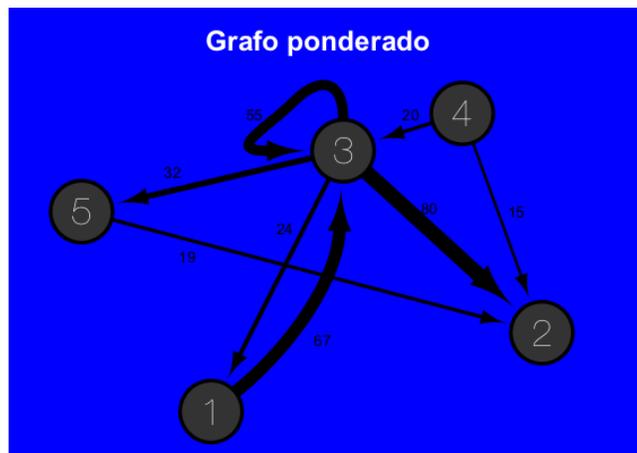
Otra manera de representar esta red es a partir de una matriz W conocida como “matriz de adyacencia o binaria”, conformada por ceros y unos. En esta matriz W se representan los nodos en las filas y columnas. Si el sector i está enlazado al sector j los elementos w_{ij} y w_{ji} tendrán el valor de 1, en caso de no haber relación entre ellos, los componentes de la matriz tendrán un valor de cero; esto quiere decir que la matriz de adyacencia W es simétrica.

Por ejemplo, el nodo número 1 tiene conexión con el nodo número 2, por lo tanto los componentes w_{12} y w_{21} de la matriz W tendrán el valor de uno, sin embargo el nodo 1 no tiene conexión con el nodo 5 por lo tanto los coeficientes w_{15} y w_{51} tienen un valor cero, y así, sucesivamente, se define la matriz de adyacencia.

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

Las relaciones entre nodos, al unirse en conjuntos específicos, se pueden visualizar conceptualmente como caminatas o caminos. Una caminata es una secuencia de nodos en donde cada nodo está vinculado con su vecino inmediato. Un camino es una caminata donde cada nodo que se recorre es distinto. El camino más corto entre dos nodos es el que tiene la longitud mínima entre ellos. La distancia entre dos nodos es la longitud del camino más corto entre ellos. También existen las llamadas redes ponderadas o grafos ponderados. En este tipo de redes se muestran los flujos de información de manera valuada o ponderada. Dichos flujos llevan asociados una dirección y una intensidad, representado por un valor numérico. En nuestro caso es importante tener presente ese concepto ya que la matriz de insumo producto son un ejemplo de redes ponderadas y dirigidas, donde su valor esta dado por la transacción que se da entre sector y la dirección la determina la compra y la venta. Esto puede entender con la figura 3 que se muestra a continuación.

Figura 3.



La figura 3 nos muestra una red ponderada, dirigida y con un tamaño de 5 nodos. Las flechas muestran la dirección en que se dirige el flujo y el del grosor de las flechas esta relacionado con con la intensidad de las relaciones entre dos nodos. En este caso podemos decir que donde hay una mayor intensidad de flujo es del nodo 3 al nodo 2, mientras que donde hay una menor intensidad es del nodo 4 al nodo 2.

La representación matricial del grafo anterior quedaría de la siguiente forma:

	1	2	3	4	5
1	0	0	67	0	0
2	0	0	0	0	0
3	24	80	55	0	32
4	0	15	20	0	0
5	0	19	0	0	0

Una forma de medir la influencia que tienen los nodos dentro de la red es la centralidad, que son medidas que determinan la importancia que tiene un nodo con respecto a la red. Dentro de este trabajo las medidas que se calculan son:

- ✓ Centralidad por grado
- ✓ Centralidad por intermediación
- ✓ Centralidad por cercanía

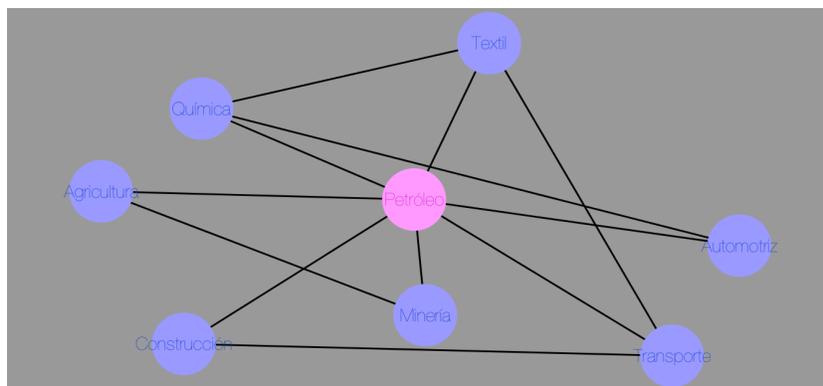
2.3.1 Centralidad por grado

Esta medida es la más simple, mide el número de conexiones que un nodo tiene con otros nodos. A los nodos que tienen la mayor cantidad de vecinos de una red se les conoce como “hub” o isla gigante. Una medida alternativa es el grado ponderado, el cual toma en cuenta no sólo la cantidad de vecinos de cada nodo sino también el valor de la conexión (Newman, 2010). En redes dirigidas (como son el caso de las de la MIP) se puede contabilizar el grado entrante (In- Degree) que representa las compras y el grado saliente (Out- Degree) que se traduce en las ventas. En otras palabras, se distingue entre grado entrante (los enlaces que llegan al nodo) y grado saliente (los enlaces que salen del nodo). Sin embargo, la centralidad de grado es un indicador local y estático, ya que solo considera a los

vecinos directos de un nodo, y no toma en cuenta propiedades indirectas, de nodos que no están directamente vinculados al de referencia.

Para clarificar más esta definición imaginemos una economía con ocho sectores: textil, química, agricultura, petróleo, automotriz, minería, construcción y transporte. Cada sector representa los nodos de la red, tal como se muestra en el grafo inferior de la figura 4. Se puede ver que el sector que más enlaces tiene es el petróleo siendo que está conectado con los demás sectores restantes, por lo tanto el nodo nombrado como “petróleo” es el que tiene mayor centralidad por grado.

Figura 4.



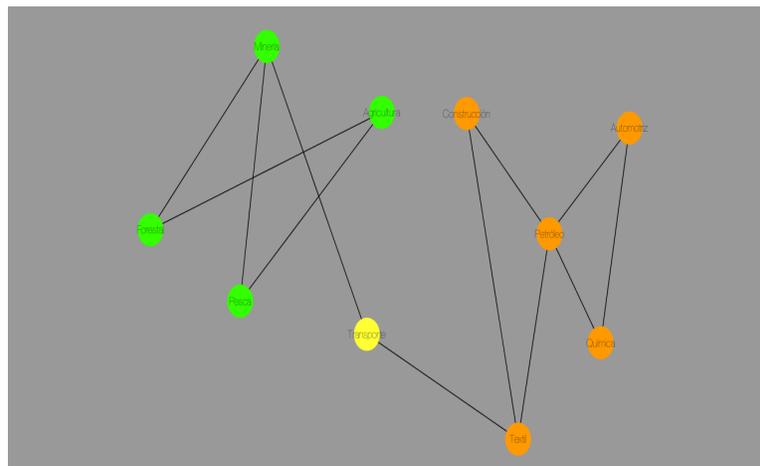
2.3.2 Centralidad por intermediación

La intermediación es una medida que cuantifica la frecuencia o el número de veces que un nodo actúa como un puente a lo largo del camino más corto entre otros dos nodos. Los nodos que poseen una posición de intermediarios de alguna manera son también controladores o reguladores del flujo de información. Así, la centralidad de intermediación excluye cualquier par de nodos a los que no puede accederse al enlistar los caminos más cortos; esta medida de centralidad representa la contribución de un nodo a la comunicación entre todos los pares de nodos .

Utilizaremos la figura 5 como ejemplo, supongamos que los nodos verdes son sectores primarios: minería, agricultura y pesca, mientras que los nodos de color naranja representan a sectores secundarios: construcción, automotriz, petróleo, química y textil. El nodo de color amarillo es un sector terciario: transporte, el cual funge como intermediario o puente entre el grupo de sectores primarios y el grupo

de sectores secundarios. Si se diera el caso de que el nodo amarillo se desconectara de la red, en otras palabras, que el sector transporte desapareciera de esta supuesta economía, la comunicación entre ambos grupos de sectores se rompería en consecuencia no habría flujos de información, en este caso económicos, y ello provocaría un caos dentro de la economía. De ahí la importancia de la detección de los sectores intermediarios de la economía tal como se hará en los siguientes capítulos.

Figura 5.

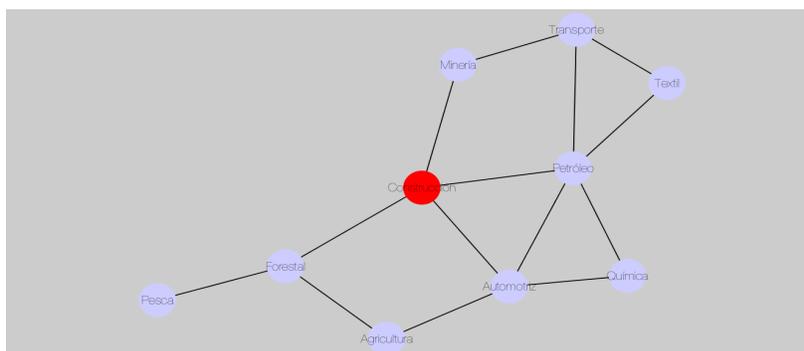


2.3.3 Centralidad por cercanía

Esta medida se basa en calcular el promedio de las distancias más cortas desde un nodo hacia todos los demás. En una red de flujo esta medida se puede interpretar como el tiempo de llegada a destino de algo que fluye a través de la red. También como la rapidez que tomará la propagación de la información desde un nodo a todos los demás.

En la figura 6 se ejemplifica la definición de centralidad por cercanía. Se muestran diez sectores que integran una economía. En color rojo se observa el sector construcción que es el que está más cerca de todos los demás sectores. Si se observa con atención es el único nodo que está a máximo dos pasos de todos los demás nodos de la red por lo que en promedio es el más cercano de toda la red. Lo que significa que el sector de construcción tiene el poder de propagar información con mayor rapidez.

Figura 6.



La finalidad de utilizar este tipo de análisis es para realizar un estudio cualitativo sobre la estructura interindustrial de la economía mexicana. La justificación por la que se calcularon estas tres medidas de centralidad es porque de esta manera se observará, en un primer plano, cuál es el papel que juegan nuestros cuatro sectores clave en la economía a través del tiempo.

2.4 Descomposición de la estructura económica

El análisis de descomposición estructural (ADE) es una herramienta utilizada en la ciencia económica para identificar los factores impulsores del cambio (Guevara, 2014). Las técnicas de descomposición son ampliamente utilizadas para fragmentar el crecimiento en sus variables a partir de los cambios de los determinantes. Existen en la bibliografía 24 formas equivalentes de descomposición, en este trabajo se va utilizar uno de los métodos considerados como más estándares. Este hace un promedio de las llamadas descomposiciones polares las cuales son muy cercanas a la media de todo el conjunto de las 24 descomposiciones. La descomposición aproximada con los pesos de punto medio parece ser casi exacta. Las técnicas de descomposición estructural se han convertido en una de las herramientas más útiles para descomponer el crecimiento en ciertas variables a través del tiempo, separando las partes de las variables que lo constituyen (Dietzenbacher & Los, 1998).

Una de las ventajas de la aplicación de algunas de las técnicas de descomposición estructural es que son capaces de cuantificar los cambios que subyacen en distintas fuentes de cambio. Por ejemplo, el valor agregado, el uso

de energía, los requerimientos de mano de obra, las importaciones y el total de insumos requerido, todo lo anterior a nivel sectorial.

En la década de los ochenta el ADE en el análisis de insumo - producto cobró mayor importancia como una herramienta analítica. Su objetivo es repartir la tasa de crecimiento de la producción total en las contribuciones que aportan los crecimientos de insumos y el crecimiento de la tecnología.

Utilizando las tablas de insumo producto de la economía mexicana de los años 1970, 1980, 1990, 2000 y 2012 se hará un estudio que se enfocará en los cambios estructurales. Con este método los cambios estructurales se van a descomponer en dos variables: *efecto de cambio tecnológico*³¹ y *efecto de cambio de la demanda final*. A su vez la demanda final se descompondrá en cada uno de sus componentes: consumo privado, consumo de gobierno, formación bruta de capital y exportaciones.

En este trabajo se hará una descomposición en donde se analizarán los cambios en la producción bruta en el periodo de 1970 al 2012 y sus subperiodos para los cuatro sectores clave. Las matrices utilizadas fueron las de los años 1970, 1980, 1990, 2000 y 2012 estas se obtuvieron de INEGI, en base a la clasificación del SCIAN³² 2013 fueron homogenizada a 62 sectores y deflactadas a precios constantes de 1980.

³¹ Dentro del cambio tecnológico se encuentran las variables de cambio de producción, cambio de precios, reducción de insumos de un sector por unidad de producto obtenido, nuevos productos inventados y cambios por insumos importados de los nacionales.

³² Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE METODOLOGÍAS APLICADAS PARA EL ANÁLISIS DE LOS SECTORES CLAVES: MODELO INSUMO PRODUCTO, MEDIDAS DE CENTRALIDAD Y ADE

3.1 Modelo de insumo producto

El modelo de insumo producto está basado en la tabla de insumo - producto. Esta se puede representar a través de un sistema de identidades contables.

$$(3) \quad X_i = X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in} + Y_i \quad (i = 1 \dots n)$$

Donde:

X_i = producción bruta total del sector i

Y_i = demanda final autónoma para los productos del sector i

X_{ij} = ventas del sector i para cada uno de los sectores j endógenos

El modelo está basado en los siguientes supuestos:

- i. Cada bien o servicio es producido por un solo sector económico, bajo una misma técnica. (hipótesis de homogeneidad)
- ii. Una mayor desagregación hará desaparecer problemas de subproductos.
- iii. Los insumos comprados por cada sector económico dependen del nivel de producción de dicho sector. (hipótesis de proporcionalidad estricta)
- iv. La demanda intermedia, los requerimientos que cada sector tiene de los recursos provenientes de todos los sectores para poder operar, es una proporción fija y constante del nivel de producción del sector.

El supuesto (iv) se puede escribir como:

$$(4) \quad X_{ij} = a_{ij}X_j$$

Se sustituye la ecuación (4) en la ecuación (3):

$$(5) \quad X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}X_j + Y_i (i = 1 \dots n)$$

Los elementos endógenos de la ecuación (5) se pueden reescribir como

$$(6) \quad a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$

los coeficientes técnicos del modelo.

También se puede escribir en notación matricial:

$$(7) \quad X = AX + Y$$

Se resuelve para la producción bruta anual necesaria para entregar el conjunto de rendimientos exógenos de la demanda final:

$$(8) \quad X = (I - A)^{-1}Y$$

La inversa de Leontief $(I - A)^{-1}$ representa los insumos directos e indirectos del bien i necesario que satisfacen la demanda final unitaria del bien j , que en realidad es una forma de descomponer la producción. Lo dicho anteriormente se comprende con mejor claridad si la inversa se aproxima mediante una serie de potencias de matrices.

$$(9) \quad (I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^m$$

La inversa se establece en una serie de potencias de orden m , donde la matriz I identidad representa los impulsos unitarios iniciales de la demanda, la matriz A se refiere a las necesidades directas de cada bien, la matriz A^2 son las necesidades indirectas por medio de otro bien, la matriz A^3 destaca las necesidades indirectas por medios de otros dos bienes y la matriz A^m satisface las necesidades indirectas por medio de otros m bienes.

Este modelo tiene dos restricciones matemáticas. La primera es que la suma de ninguna columna de la matriz A puede ser mayor a 1 y al menos la suma de una de las columnas de la matriz A tiene que ser menor a 1; y la segunda restricción es que no debe haber elementos negativos en la Inversa de Leontief $(I-A)^{-1}$. Sin embargo, para esta última está la condición Hawkins- Simons³³. En donde plantea

³³ En un sentido económico, mide el uso directo del primer artículo como insumo en la producción del primer artículo, y mide el uso indirecto, este proporciona la cantidad del primer artículo necesaria para producir la cantidad específica del segundo artículo que se destina a la producción de una cantidad con valor de una unidad monetaria del primer artículo. Así, la última desigualdad exige que la cantidad del primer artículo usado como insumo directo e indirecto para producir una cantidad con el valor de una unidad monetaria del artículo, debe ser menor que una unidad

que un elemento negativo en la Inversa de Leontief puede significar una expansión en la producción, por lo tanto *ceteris paribus* se requerirán menos y menos insumos.

La mayor crítica en el modelo básico de insumo producto tiene que ver con los coeficientes fijos de producción. Definido por Leontief (1941; p. 37) como “la cantidad del costo de cada elemento es estrictamente proporcional a la cantidad de producción”. Por lo que entre más desagregada esté la información hay una menor probabilidad que se confundan la sustitución técnica con los cambios en la mezcla de productos.

Como ya se expresó: los modelos de insumo producto se utilizan principalmente para la planificación de una economía, el análisis de políticas públicas y para probar hipótesis. Para este último se requiere una amplia base de datos. Las ventajas que proporciona el insumo producto para el análisis de políticas recae en el contenido empíricos de las tablas I-P, los cálculos del equilibrio general y en el reconocimiento explícito del rol que juegan los sectores intermedios. Uno de los trabajos que realizó Leontief fue el efecto económico que habría con la reducción del gasto militar lo que observó fue el impacto en la distribución sectorial y regional. En la planificación económica sirve para sustituir información dada por el mercado, o bien puede proporcionar una idea de la consistencia de los futuros resultados en un sistema de mercado.

3.2 Medidas de centralidad

En el Capítulo 2 se explicaron las medidas de centralidad, con la intención de tener una explicación intuitiva, pero se omitieron las ecuaciones en las que se basan los cálculos de estas medidas. En esta sección se exponen y se explican cada una de las ecuaciones de las medidas de centralidad.

➤ *Centralidad por grado.*

monetaria. Por lo tanto, lo que hace la condición de Hawkins- Simons es especificar ciertas restricciones de factibilidad y viabilidad para el proceso de producción. El proceso de producción es factible y viable desde el punto de vista económico si y sólo si éste puede dar soluciones con niveles de producción no negativos (Chiang, 1984).

Cómo se explicó anteriormente la centralidad por grado nos muestra la cantidad de vecinos directos que tiene. Si k_i es el número de conexiones que tiene el nodo j la forma de calcular la centralidad por grado es la siguiente:

$$(10) \quad k_i = \sum_{j=1}^N a_{ij}$$

Esta ecuación (10) suma todos los valores de la columna j que se encuentran en la posición del sector i . Dado que la matriz de adyacencia está conformada por ceros y unos, la cantidad k_i representa el total de conexiones en un nodo i .

➤ *Centralidad por intermediación*

Decíamos que la intermediación es una medida que cuantifica la frecuencia o el número de veces que un nodo actúa como un puente a lo largo del camino más corto entre otros dos nodos y lo definidos como:

$$(11) \quad x_i = \sum_{st} \frac{n_{st}^i}{g_{st}}$$

donde n_{st}^i representa el número de todos los caminos más cortos que existen entre los nodos s y t y que pasan por el nodo i , y g_{st} denota el total de caminos más cortos que unen a s y t . Así, se obtiene una proporción de la participación del nodo i en los caminos entre s y t . Para saber la proporción general de la participación del nodo i en toda la red, se realiza la suma de estas fracciones hacia los diferentes nodos de la red.

➤ *Centralidad por cercanía*

Definida como:

$$(12) \quad l_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N d_{ij}$$

Donde d_{ij} es la longitud de la trayectoria geodésica del nodo i al nodo j . Cómo podemos observar, la ecuación (12) nos muestra un promedio de todos los caminos cortos que enlazan al nodo i con los demás nodos. Este cálculo expresa el promedio que un nodo se encuentra cercano a los demás nodos.

3.3 Análisis de descomposición estructural (ADE)

A continuación se hará un desarrollo del modelo:

Retomando el modelo de Leontief sabemos que

$$(13) \quad Zf = X$$

Dónde

Z : matriz de insumos intermedios

f : vector de la demanda final

X : vector de valor bruto de la producción

Utilizando la matriz de coeficiente técnicos A :

$$A = Z(X)^{-1}$$

A está definida como:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_{ij}}$$

Por lo tanto

$$(14) \quad AX = Z$$

Sustituyendo 14 en 13 para despejar x .

$$\begin{aligned} AX + f &= X \\ f &= X - AX \\ X &= (I - A)^{-1}f \end{aligned}$$

Haciendo un cambio de variable

$$L = (I - A)^{-1}$$

Por lo tanto

$$(15) \quad X = Lf$$

Para este modelo tomaremos un país (México) para dos periodos diferentes.

$$t = 1, 0$$

Siguiendo la ecuación 15 en dos periodos:

$$\begin{aligned} X^0 &= L^0 f^0 \\ X^1 &= L^1 f^1 \end{aligned}$$

La variación de la producción está dada por:

Sustituyendo X^1 y X^0

$$\Delta X = X^1 - X^0$$

$$(16) \quad \Delta X = (L^1 f^1) - (L^0 f^0)$$

Dónde

$$\begin{aligned} \Delta L &= L^1 - L^0 \\ \Delta f &= f^1 - f^0 \end{aligned}$$

Se sustituye la ecuación 16 en términos de L^1 y f^0

$$\begin{aligned} \Delta X &= L^1(\Delta f + f^0) - (L^1 - \Delta L)f^0 \\ \Delta X &= L^1\Delta f + L^1f^0 - L^1f^0 + \Delta Lf^0 \\ (17) \quad \Delta X &= L^1\Delta f + \Delta Lf^0 \end{aligned}$$

Sustituyendo la ecuación 16 en términos de L^0 y f^1

$$\begin{aligned} \Delta X &= (\Delta L + L^0)f^1 - L^0(f^1 - \Delta f) \\ \Delta X &= \Delta Lf^1 + L^0f^1 - L^0f^1 + L^0\Delta f \\ (18) \quad \Delta X &= \Delta Lf^1 + L^0\Delta f \end{aligned}$$

Sumando 17 y 18

$$\begin{aligned} 2\Delta X &= [L^1\Delta f + \Delta Lf^0] + [\Delta Lf^1 + L^0\Delta f] \\ 2\Delta X &= \Delta L(f^0 + f^1) + \Delta f(L^1 + L^0) \\ (19) \quad \Delta X &= \frac{1}{2}\Delta L(f^0 + f^1) + \frac{1}{2}(L^0 + L^1)\Delta f \end{aligned}$$

Donde el primer componente del lado derecho de la ecuación 19 es una medida del cambio técnico (amarillo) y el segundo término es una medida del cambio dado por la demanda final (verde).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS: PAPEL ESTRATÉGICO DE LOS SECTORES AUTOMOTRIZ, ENERGÉTICO, ELECTRÓNICO Y DE LAS TELECOMUNICACIONES

Estos sectores que considero clave dentro de la dinámica de nuestra economía tienen un papel importantísimo, ya que cada uno sostiene un pilar diferente que impulsa el desarrollo y crecimiento de nuestro país.

El sector automotriz tiene una importante participación en las exportaciones de México. En el 2011 esta industria exportó el 23% del total de las exportaciones. Gracias a la magnífica geografía de esta nación la industria automotriz abastece al mercado europeo, asiático, latinoamericano y norteamericano. También se han generado muchos empleos los cuales han favorecido a la mano de obra especializado que existe en nuestro país. Así mismo, esta industria ha impulsado a otros sectores como el electrónico pues han generado tecnología especializada.

Un sector energético fuerte es sinónimo de soberanía nacional. México es un país con bastante petróleo, gas natural y recursos renovables por lo que se debe de tener una buena administración y cuidado de ellos pues es una de las fortalezas económicas que se tiene. Su especial importancia de este sector es que domina prácticamente todas las actividades económicas, además es la principal fuente de ingresos públicos federales. La falta de refinerías y tecnologías nacionales para la exploración y extracción ha frenado el desarrollo de este sector. Sin duda el sector energético implora una reforma con una visión a largo plazo en donde la rectoría del Estado sea el eje rector y sobre todo a partir de un desarrollo sustentable.

Sin lugar a duda el sector electrónico está dominado a nivel mundial por China, sin embargo México tiene gran potencial para abordar este mercado pues cuenta con una mano de obra especializada además tiene el conocimiento para generar nuevas tecnologías capaces de competir en el mercado global. En los últimos

años se ha fabricado en México aparatos eléctricos de uso doméstico, computadoras, equipos de comunicación, audio y video y componentes electrónicos. Toda esta producción se localiza principalmente en la zona manufacturera por excelencia, es decir el norte del país. Sin embargo, para poder tener un desarrollo real del sector se debe de dejar de ser un país manufacturero y convertirse en un país innovador de tecnologías.

Dentro del sector de telecomunicaciones se incluye las tecnologías de información y comunicaciones (TICS) las cuales en las últimas décadas han cobrado gran importancia en el uso cotidiano de las personas, empresas y gobierno. Aunque a comparación de otros países, México no esta aprovechando al máximo las ventajas que otorga este sector para el mejoramiento de la productividad, competitividad y bienestar social. Según datos de la OCDE, en México, tan sólo entre 2008 y 2009, el número de internautas pasó de 27.6 millones a 30.6 millones, y la penetración del servicio de banda ancha en el país creció de 7 a 9.5 personas por cada 100 habitantes, en promedio con otros países estas cifras están por debajo por lo que es un sector que se tiene que impulsar.

4.1 Resultados de las medidas de centralidad para los cuatro sectores clave

A continuación, se mostrarán los resultados de las medidas de centralidad mencionadas en los capítulos anteriores. Estas medidas se representarán en cuadros tipológicos para que se pueda apreciar mejor el cambio estructural de la industria automotriz, energética, electrónica y de telecomunicaciones. En el anexo estadístico están los cálculos de las tres medidas de centralidad calculadas a los 62 sectores de la economía mexicana, así como también su representación en grafos, los grafos que se presentan son ponderados y dirigidos. Sin embargo, para fines prácticos de este trabajo solo se mostrarán de manera más puntual los cálculos de las cuatro industrias claves. Este apartado tiene el propósito de mostrar una visión cualitativa de la situación de los sectores claves de la economía a lo largo del periodo en estudio a través de las medidas de centralidad.

4.1.1 Resultados de centralidad por grado

La primera medida que se calculó fue centralidad por grado para los años de 1970, 1980, 1990, 2000 y 2012. También se calcularon las medidas de In-Degree y Out-Degree para poder conocer las compras y ventas que tuvieron cada rama de las cuatro industrias claves.

Tabla 1.

Tabla Tipológica de Centralidad por Grado de las Industrias Clave							
Industria	Sector	Nombre	Años				
			1970	1980	1990	2000	2012
Automotriz	46	Vehículos Automóviles	82	85	81	85	47
	47	Carroc. Y P-Automotrices	57	56	51	56	113
Energética	6	Extracción de Petróleo y Gas	56	22	18	22	43
	24	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	99	103	99	103	108
Electrónica	42	Maq. Y aparatos Eléctricos	56	57	48	57	101
	43	Aparatos Electro-Doméstic.	40	41	34	41	78
	44	Equip. Y Aparat. Electrónicos	56	90	58	90	115
	45	Otros Equip. Y Aparat. Eléc.	96	91	64	91	105
Telecomunicaciones	55	Comunicaciones	85	93	89	93	98

En la tabla 1 se muestra en color azul la Industria Automotriz con un grado bajo en los periodos de 1970 a 2000 y no es hasta el 2012 donde el sector 47 Carrocería y Partes Automotrices adquiere una mayor importancia mostrándose como uno de los sectores con mayor grado: 113, es decir este sector está altamente conectado con el resto de la economía lo que coincide con los cálculos del ADE, en donde su crecimiento se observa en último periodo. Este brinco tan significativo se puede explicar porque durante los sexenios panistas (2000- 2012) muchas empresas automotrices tales como Mazda, Honda, Ford y Audi hicieron fuertes inversiones en plantas, principalmente, para la generación de autopartes y ensamblaje de los automóviles. Por otro lado, el sector 46 Vehículos Automotrices es un sector con baja conexión con la economía esto se observa en todos los años, pero en el 2012 tiene una importante baja ya que su centralidad de grado es de apenas 47. A partir de estos indicadores podemos decir que México aún es un país manufacturero, nos especializamos en la manufactura de las autopartes y ensamblaje, sin embargo en el área de creación e innovación de automóviles nuestro país aún le falta mucho.

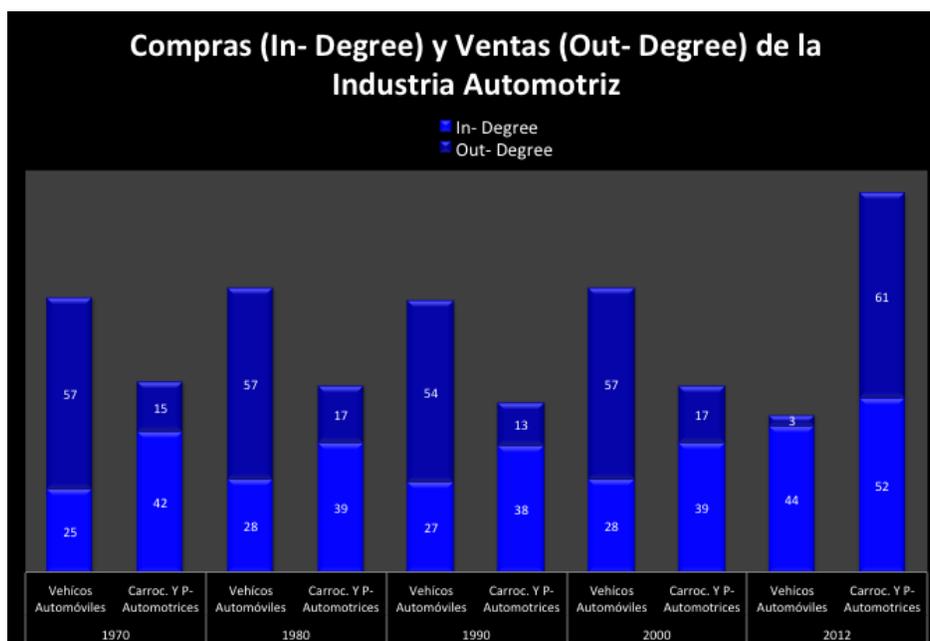
En la industria energética señalizada de color naranja se observa que el sector 24 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón se ha mantenido conectado con la economía a largo del tiempo, por lo que podemos hablar de un sector altamente central dentro de nuestra economía. Sin embargo, el sector 6 Extracción de Petróleo y Gas esta altamente desconectado de la economía en todos los años de estudio, estos resultados nos ayudan a inferir que México a pesar de ser considerado un país petrolero la extracción de este recurso no tiene gran impacto al resto de los sectores económicos. Por lo tanto, el crudo mexicano no tiene un peso importante como se pensaría, a diferencia de el petróleo procesado que se utiliza en prácticamente todas la industrias. La razón de este resultado es la falta de tecnología nacional para su extracción y exploración, en los últimos años empresas extranjeras han sido las responsables de la explotación petrolera en nuestro país es por eso que en estas cifras no se ve reflejado.

Sorprendentemente la industria electrónica, mostrada de color verde, a pesar de que en tamaño no es muy grande en comparación de la automotriz, por ejemplo, muestra un constante crecimiento tal que el sector 44 Equipo y Aparatos Electrónicos tiene una centralidad de grado de 115 siendo el más alto de los sectores en estudio, y en general en año 2012 la industria electrónica contiene una conexión bastante alta con el resto de la economía mexicana. Esta industria empezó a adquirir fuerza en la década de los noventas y no ha dejado de crecer desde ese entonces, es una industria que en nuestro país aún no se desarrolla lo suficiente, sin embargo me parece que va por un buen camino.

Finalmente, las Telecomunicaciones, a diferencia de los resultados arrojados por el ADE, que se muestra en el siguiente apartado, en este calculo nos arroja que su centralidad de grado es relativamente alta a lo largo del tiempo por lo tanto al ser un sector conectado dentro de la economía es altamente influyente en el crecimiento y desarrollo de la misma.

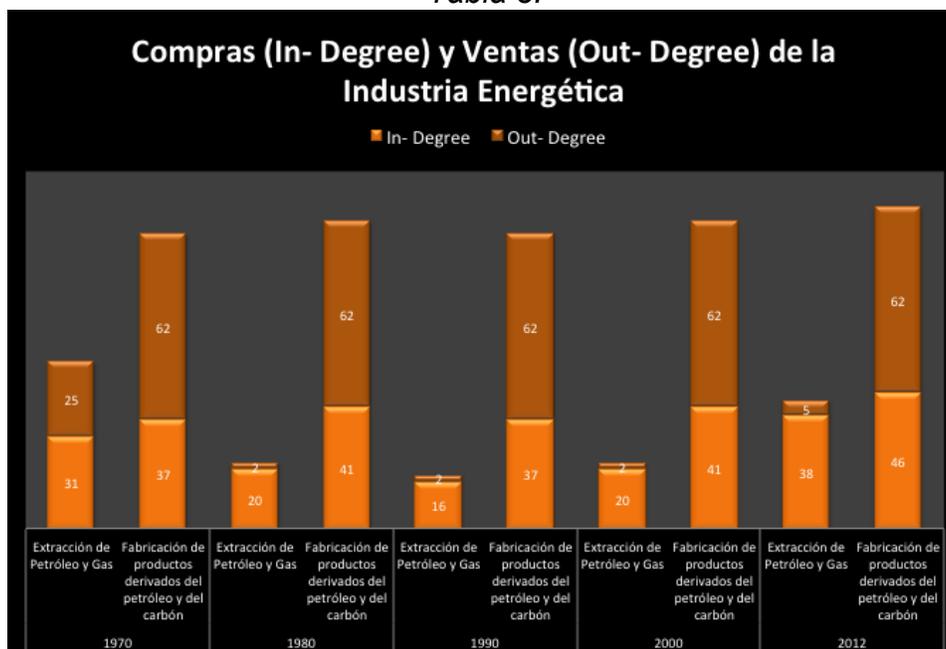
En las siguientes gráficas lo que vamos a encontrar son las compras y ventas de cada uno de los sectores correspondientes a cada industria. Estos indicadores se obtiene a partir de las medidas de centralidad In- Degree (compras) y Out- Degree (ventas) tal como se definieron en el capítulo anterior.

Tabla 2.



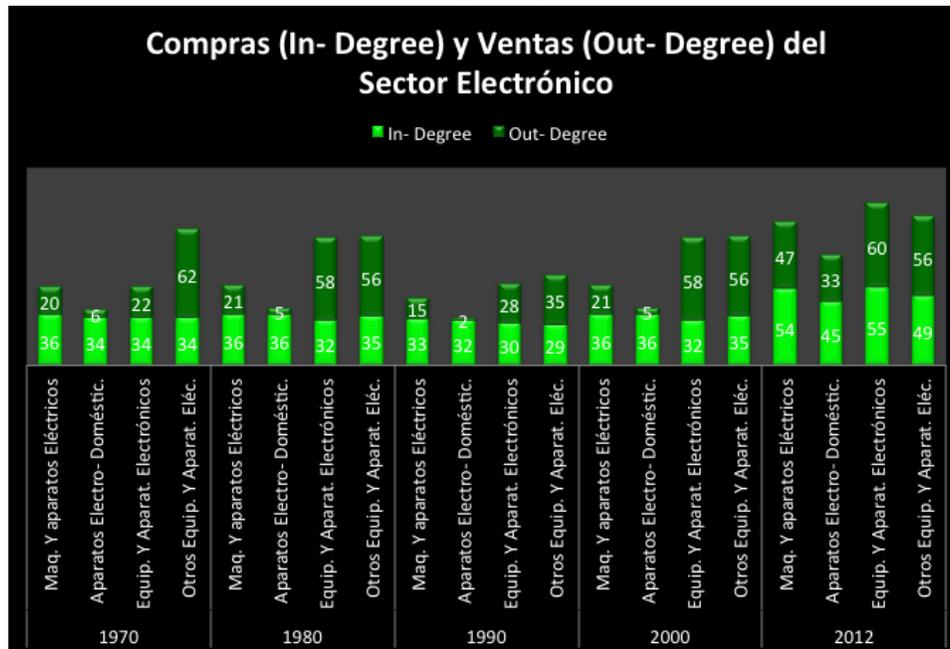
En la tabla 2 se observa que las compras y ventas se han mantenido relativamente constantes a lo largo de los años, no se nota un cambio estructural significativo. La venta de Vehículos Automóviles al resto de los sectores de la economía en los años 1970, 1980, 1990 y 2000 es mayor que las compras, con excepción del año 2012 donde este sector sólo le vende a tres sectores de la economía y lo demás lo compra; lo cual es todo lo contrario del patrón que se había observado en los años anteriores. También esta tabla nos ilustra que en proporción este sector había tenido una mayor injerencia en la economía hasta que en el 2012 tuvo una repentina desconexión. El sector Carrocería y Partes Automotrices tuvo un efecto contrario durante las primeras cuatro décadas de estudio se observa que este sector compraba más de lo que vendía al resto de la economía fue hasta el 2012 donde todo se revirtió puesto que se nota que este sector empieza a tener una notable conexión con la economía mexicana y además sus ventas son mayores que sus compras. Lo que significa que este sector tiende a ser más independiente del resto de la economía y tiene un poderoso arrastre positivo de la economía.

Tabla 3.



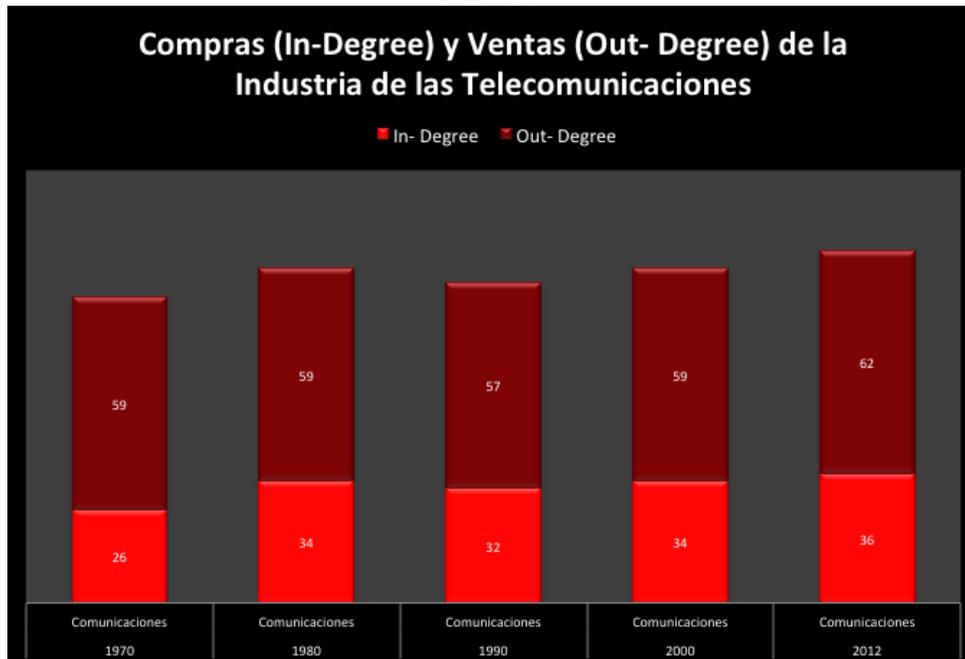
La industria energética tiene un comportamiento interesante tal como lo muestra la tabla 3. En 1970 Extracción de Petróleo y Gas tenía una conexión media con la economía sus compras eran mayores que sus ventas. Este sector se vio afectado con las crisis que estuvieron presentes en las décadas siguientes y también por la apertura que se desató con la caída de la ISI. Esta tabla 3 nos muestra que en los años 1980, 1990 y 2000 el grado de conexión con la economía es muy bajo; el grado de centralidad que tiene está dedicado a la compra de otro sectores de la economía por lo que se habla de un sector dependiente y de poco arrastre. Se observa una ligera recuperación en el año de 2012, sin embargo su intrusión en la economía se dedica en compras y no de venta. Por el otro lado, el sector Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón se ha mantenido estables durante todos los periodos. La ventas de este sector al resto de la economía se han mantenido constantes pues durante todos los años este sector a ha vendido a 62 sectores en todos los años; a pesar de que las ventas han fluctuado a lo largo del tiempo su cambio ha sido muy bajo.

Tabla 4.



De color verde se identifica la Industria Electrónica tal como se muestra en la tabla 4. Como se menciona anteriormente esta industria en nuestro país se está empezando a desarrollar en nuestro país. Siendo claro esto si se observa la gráfica en el año 2012 donde los cuatro sectores de esta industria muestran una mayor injerencia que en los años anteriores. Maquinaria y aparatos electrónicos le compra a 54 sectores y le vende a 47 sectores de la economía, Aparatos Electro-Domésticos compra a 45 sectores y le vende a 33 sectores del resto de los sectores de la economía, Equipo y aparatos Electrónicos le compra a 55 sectores y le vende a 60 sectores y finalmente, Otros Equipos y Aparatos Electrónicos le compra a 49 sectores y le vende a 56 sectores. En suma los primeros tres sectores están dedicados a compra de insumos intermedios para la generación de productos finales estos sectores, a diferencia del sector Otros Equipos y Aparatos Electrónicos el cual vende más insumos de los que compra.

Tabla 5.



Las telecomunicaciones en nuestro país son un gran negocio, el problema es que las empresas que las controlan son muy pocas por lo que esa riqueza que genera está distribuida en muy pocas manos. En la tabla 5 las gráficas de color rojo muestra las compras y ventas de la industria de las Telecomunicaciones del año 1970 a 2012. Lo que se observa es que prácticamente no ha sufrido cambios las compras y ventas de esta industria hacia los demás sectores de la economía, las ventas se han mantenido en mayor medida que las compras.

4.1.2 Resultado de centralidad por intermediación

La segunda medida calculada es centralidad por intermediación esta cuantifica el número de veces que un sector actúa como puente a lo largo del camino más corto entre dos sectores. Los sectores intermediarios son muy importantes dentro de la economía porque fungen como controladores o reguladores del flujo económico.

Tabla 6.

Tabla Tipológica de Centralidad por Intermediación de las Industrias Clave							
Industria	Sectores	Nombre	Años				
			1970	1980	1990	2000	2012
Automotriz	46	Vehículos Automóviles	0.0059	0.0034	0.0059	0.0034	0.0001
	47	Carroc. Y P-Automotrices	0.0017	0.0023	0.0025	0.0023	0.0059
Energética	6	Extracción de Petróleo y Gas	0.0015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	24	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.0074	0.0405	0.0490	0.0405	0.0071
Electrónica	42	Maq. Y aparatos Eléctricos	0.0013	0.0019	0.0010	0.0019	0.0038
	43	Aparatos Electro-Doméstic.	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.0007
	44	Equip. Y Aparat. Electrónicos	0.0007	0.0031	0.0018	0.0031	0.0079
	45	Otros Equip. Y Aparat. Eléc.	0.0074	0.0061	0.0040	0.0061	0.0038
Telecomunicaciones	55	Comunicaciones	0.0055	0.0096	0.0105	0.0096	0.0049

La tabla 6 muestra la Centralidad por Intermediación de las Industrias Clave y lo que se puede observar es que en general su intermediación es baja. El sector 24 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón perteneciente a la Industria Energética es el único que en los años 1980, 1990 y 2000 fue intermediario tal como se muestra en la tabla. Sin embargo, para el año 2012 ningún sector tiene intermediación alta.

4.1.3 Resultados de centralidad por cercanía

La tercera medida calculada es Centralidad por Cercanía como se definió en el capítulo anterior esta medida mide la distancia más corta promedio de un sector a los demás, lo que significa económicamente es que la propagación de un shock, positivo o negativo, con una cercanía alta tendrá un mayor impacto ya que el flujo de información será más rápido hacia los demás sectores de la economía.

Tabla 7.

Tabla Tipológica de Centralidad por Cercanía de las Industrias Clave							
Industria	Sectores	Nombre	Años				
			1970	1980	1990	2000	2012
Automotriz	46	Vehículos Automóviles	0.97	0.92	0.88	0.92	0.51
	47	Carroc. Y P-Automotrices	0.80	0.58	0.55	0.58	0.98
Energética	6	Extracción de Petróleo y Gas	0.76	0.51	0.51	0.51	0.52
	24	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Electrónica	42	Maq. Y aparatos Eléctricos	0.78	0.60	0.56	0.60	0.80
	43	Aparatos Electro-Doméstic.	0.71	0.52	0.50	0.52	0.68
	44	Equip. Y Aparat. Electrónicos	0.74	0.94	0.64	0.94	0.97
	45	Otros Equip. Y Aparat. Eléc.	1.00	0.92	0.70	0.92	0.91
Telecomunicaciones	55	Comunicaciones	0.95	0.95	0.92	0.95	1.00

En la tabla 7 se indica la Centralidad por Cercanía de los cuatros sectores estratégicos. En primer lugar de color azul el sector 46 muestra que en cuatro décadas tuvo una nivel alto de cercanía con los demás sectores de la economía, mientras que el sector 47 no la tuvo sino hasta el año 2012 que su nivel de cercanía fue de 0.98, lo que significa que la estructura económica de la industria automotriz se modifico de tal manera que para el último año de este estudio se convirtió el sector de Carrocería y partes automotrices en influyente para el resto de la economía. La industria energética por su parte no muestra un cambio en su estructura manteniéndose el sector de Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón como el que tiene la Centralidad por Cercanía con valor de 1 en todos los años. Esto probablemente quiere decir que el sector 24 está a un paso de todos los demás sectores por lo que un cambio repentino de este sector provocaría una modificación en el flujo del resto de la economía. En la Industria Electrónica los dos sectores con cercanía alta son el 44 y 45. Esto se observa en la tabla 7 donde Equipos y Aparatos Eléctricos tuvieron una cercanía alta en 1980, 2000 y 2012 y Otros Equipos y Aparatos Eléctricos en todos los años excepto en 1990. Finalmente, la Industria de las Telecomunicaciones al igual que el sector 24 se ha mantenido a lo largo de los años con una cercanía alta por lo que es una industria clave para la propagación de flujos económicos.

4.1.4 Resumen de medidas de centralidad

Tabla 8.

Tabla Tipológica de Medidas de Centralidad de las Industrias Clave para el año 2012					
Industria	Sectores	Nombre	Grado	Intermediación	Cercanía
Automotriz	46	Vehículos Automóviles	47	0.0001	0.51
	47	Carroc. Y P-Automotrices	113	0.0059	0.98
Energética	6	Extracción de Petróleo y Gas	43	0.0001	0.52
	24	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	108	0.0071	1.00
Electrónica	42	Maq. Y aparatos Eléctricos	101	0.0038	0.80
	43	Aparatos Electro-Doméstic.	78	0.0007	0.68
	44	Equip. Y Aparat. Electrónicos	115	0.0079	0.97
	45	Otros Equip. Y Aparat. Eléc.	105	0.0038	0.91
Telecomunicaciones	55	Comunicaciones	98	0.0049	1.00

El propósito de este cuadro resumen de medidas de centralidad de las Industrias Clave para el año 2012, referido en la tabla 8, es identificar cuáles son los sectores estratégicos de cada industria en este último año para que de esta forma se pueda observar un panorama del rumbo hacia donde va la economía mexicana hoy en día. El criterio para considerar un sector como estratégico es que en las tres medidas que se calcularon hayan salido con un valor alto. Los sectores que resaltan son tres: Carrocería y Partes Automotrices de la Industria Automotriz, Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón de la industria Energética y Equipos y Aparatos Electrónicos de la Industria Electrónica.

4.2 Resultados del análisis de descomposición estructural

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos a partir del ADE. Se realizó una descomposición del cambio en la producción bruta total con respecto a dos variables: cambio tecnológico y la demanda final. Además, este último se fragmentó en sus diferentes componentes: consumo privado, consumo de gobierno, formación bruta de capital y exportaciones. En las tablas posteriores se observan los resultados para los cuatro sectores claves de la economía: sector

automotriz, sector energético, sector electrónico y de sector de las telecomunicaciones. Las tablas de insumo producto que se utilizaron fueron de los años de 1970, 1980, 1990, 2000, y 2012 agregadas a 62 sectores y deflactadas a precios constantes de 1980.

4.2.1 Resultados del ADE del Sector Automotriz

México al ser una nación manufacturera, el sector automotriz es considerado clave para la economía mexicana. Este sector es privilegiado por la zona geográfica donde se encuentra, ubicada al lado del mercado de consumo más grande a nivel global: Estados Unidos. El valor bruto de su producción se multiplicó por más de veinte entre la década 1970 – 1980 a el período 2000 – 2012 tal como lo muestra la tabla 9.

Tabla 9.

Coeficientes SDA para el uso de bienes y servicios del Sector Automotriz (millones de pesos)		1970- 1980	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2012
<i>Producción Bruta Total</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0911	0.1158	0.6089	1.9479
	Cambio técnico	0.0003	-0.0252	0.0994	-0.3257
	Cambio demanda final	0.0908	0.1410	0.5095	2.2736
<i>Consumo Privado</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0342	-0.0024	0.0501	0.5542
	Cambio técnico	0.0014	-0.0106	0.0404	-0.1234
	Cambio demanda final	0.0328	0.0082	0.0098	0.6776
<i>Consumo de Gobierno</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0004	-0.0007	0.0032	-0.0015
	Cambio técnico	0.0003	-0.0007	0.0023	-0.0205
	Cambio demanda final	0.0000	0.0000	0.0009	0.0190
<i>Formación Bruta de Capital Fijo</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0581	0.0055	0.0696	0.0741
	Cambio técnico	-0.0017	-0.0086	0.0158	-0.0283
	Cambio demanda final	0.0598	0.0141	0.0538	0.1024
<i>Variación de Inventario</i>	Cambio valor bruto de la producción	-0.0119	0.0155	0.0207	0.0006
	Cambio técnico	0.0003	0.0000	0.0020	-0.0032
	Cambio demanda final	-0.0122	0.0155	0.0187	0.0039
<i>Exportaciones</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0103	0.0978	0.4652	1.3205
	Cambio técnico	-0.0001	-0.0053	0.0389	-0.1502
	Cambio demanda final	0.0104	0.1032	0.4263	1.4707

Este sector está basado principalmente en las exportaciones como lo podemos observar en la tabla 9 de resultado de este sector. Este sector siempre se ha considerado como un pilar para el desarrollo industrial mexicano. En los inicios de la década de los setenta el gobierno estableció ciertas normas proteccionistas en donde se fijó que un 60% el contenido nacional mínimo para los vehículos

fabricados en territorio nacional y limitó a un 40% de capital extranjero las inversiones en las plantas fabricantes de autopartes. Conforme el paso de las décadas, las políticas proteccionistas fueron desapareciendo. En los resultado de la tabla 9 notamos que este sector se ha mostrado en constate crecimiento a comparación del primer periodo (1970- 1980), sin embargo este sector muestra un mayor auge en el periodo 2000- 2012 teniendo un efecto de crecimiento en el valor bruto de la producción, en el cambio de la demanda final y sobre todo muestra un efecto favorable en el cambio técnico.

Es notable el impacto del sector en las exportaciones que pasan en la década de 1970 -1980 al período del 2010 a 2012, de .0103 a 1.3205, teniendo todo esto un importante efecto en el cambio técnico, que crece equilibradamente con el cambio de la demanda final.

4.2.2 Resultados ADE del Sector Energético

Dentro del sector energético se encuentra las ramas referentes a la extracción de petróleo siendo estas las que más peso tienen dentro de este sector. De ahí que las siguientes referencias se desarrollan sobre el petróleo, preponderante absolutamente en este sector.

Tabla 10.

Coeficientes SDA para el uso de bienes y servicios del Sector Energético (millones de pesos)					
		1970- 1980	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2012
<i>Producción Bruta Total</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0894	0.0876	0.1263	1.3267
	Cambio técnico	-0.0052	0.0080	-0.0072	0.0956
	Cambio demanda final	0.0947	0.0796	0.1334	1.2312
<i>Consumo Privado</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0205	0.0273	0.1016	0.7422
	Cambio técnico	-0.0045	0.0100	0.0005	0.0560
	Cambio demanda final	0.0250	0.0173	0.1011	0.6862
<i>Consumo de Gobierno</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0047	0.0005	0.0095	0.0364
	Cambio técnico	0.0009	-0.0003	0.0012	0.0262
	Cambio demanda final	0.0038	0.0008	0.0083	0.0102
<i>Formación Bruta de Capital Fijo</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0100	-0.0035	0.0084	0.1575
	Cambio técnico	-0.0008	-0.0018	0.0009	0.0236
	Cambio demanda final	0.0108	-0.0017	0.0074	0.1339
<i>Variación de Inventario</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0016	0.0124	-0.0057	0.0079
	Cambio técnico	0.0001	0.0007	-0.0015	-0.0022
	Cambio demanda final	0.0015	0.0117	-0.0042	0.0100
<i>Exportaciones</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0527	0.0508	0.0124	0.3827
	Cambio técnico	-0.0009	-0.0006	-0.0083	-0.0081
	Cambio demanda final	0.0536	0.0514	0.0208	0.3908

Desde la década de los setentas la economía se orientó en la inversión de la industria petrolera, por lo que se recurrió a más endeudamiento externo para poder desarrollar este rubro. El país paulatinamente se especializó en una sólo industria dejando de invertir capital en las demás industrias que podrían dar

equilibrio interno en caso de que la industria petrolera estuviera a la baja. La tabla 10 muestra un efecto benéfico en el cambio técnico en el primer periodo (1970-1980) lo que significa que a partir de una menor cantidad de insumos del sector energético se produce una mayor cantidad de bienes y servicios del resto de la economía.

Durante 1976 hasta 1982 el petróleo fue el sostén de la economía mexicana, sin embargo esto no perduró a causa de la caída de los precios del petróleo. Esto lo podemos observar en el periodo 1980- 1990 en donde la producción bruta total tiene un efecto negativo tanto en su cambio técnico como en el cambio de la demanda final. Los altibajos de los precios petroleros continuaron hasta finales de la década de los noventas, como lo muestran los resultados del tercer periodo (1990- 2000). Al inicio del siglo XXI inició una fase de alza de precios internacionales, sin embargo esto se vio afectado por la crisis financiera de 2008. A pesar de que México es considerado un país petrolero los datos de la tabla 10 muestran cifras poco significativas en las exportaciones de bienes y servicios que utilizan insumos del sector energético con respecto al resto de la economía. El consumo privado, por el contrario, es quien absorbe la mayor parte del cambio del valor bruto de la producción con respecto al resto de los componentes de la demanda final.

4.2.3 Resultados ADE del Sector Electrónico

Con el avance tecnológico que vivimos día a día el sector electrónico cobra una relevancia dentro de la dinámica económica global.

De acuerdo a los resultados presentadas en la tabla 11 el Sector Electrónico, es de escaso tamaño es la economía mexicana aunque en el periodo de 1990- 2000 tuvo un efecto de aumento en el cambio del valor bruto en la producción y en el cambio de la demanda final, esto coincide a la revolución tecnológica- informática que se estaba dando a nivel mundial en la década de los noventas. Aunque también en este periodo se puede notar que el cambio técnico en la producción bruta total exigió mayores insumos.

Un dato preocupante es la baja el valor bruto total manifestado en el período 2000– 2012 que también se ve reflejado en la demanda final de ese mismo

período. Esta baja es más acentuada en el consumo privado que pasó de 0.4245 a -0.3869.

Tabla 11.

Coeficientes SDA para el uso de bienes y servicios del Sector Electrónico (millones de pesos)		1970- 1980	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2012
Producción Bruta Total	Cambio valor bruto de la producción	0.0467	0.0061	1.1202	-0.2372
	Cambio técnico	-0.0008	-0.0086	0.3008	-0.6279
	Cambio demanda final	0.0475	0.0147	0.8194	0.3906
Consumo Privado	Cambio valor bruto de la producción	0.0273	-0.0224	0.4245	-0.3869
	Cambio técnico	-0.0016	-0.0035	0.1398	-0.2175
	Cambio demanda final	0.0289	-0.0189	0.2848	-0.1694
Consumo de Gobierno	Cambio valor bruto de la producción	0.0007	-0.0006	0.0163	-0.0153
	Cambio técnico	0.0001	-0.0004	0.0094	-0.0613
	Cambio demanda final	0.0006	-0.0002	0.0069	0.0460
Formación Bruta de Capital Fijo	Cambio valor bruto de la producción	0.0129	-0.0091	0.1871	-0.1773
	Cambio técnico	0.0011	-0.0031	0.0555	-0.0819
	Cambio demanda final	0.0118	-0.0060	0.1316	-0.0953
Variación de Inventario	Cambio valor bruto de la producción	-0.0028	0.0025	0.0895	-0.0854
	Cambio técnico	0.0000	-0.0002	0.0140	-0.0144
	Cambio demanda final	-0.0028	0.0027	0.0755	-0.0710
Exportaciones	Cambio valor bruto de la producción	0.0085	0.0356	0.4028	0.4276
	Cambio técnico	-0.0004	-0.0015	0.0822	-0.2528
	Cambio demanda final	0.0089	0.0371	0.3206	0.6804

4.2.4 Resultados ADE del Sector de Telecomunicaciones

De forma global el Sector Telecomunicaciones es un sector clave en la economía pero tiene una participación muy pobre dentro de ésta. Se observa en la tabla 12 que hubo un aumento en la demanda final del total de la producción de casi 34

veces, es quizá con mayor crecimiento de toda la economía nacional entre la década 1970 -1980 al período 2000– 2012.

A diferencia de otros sectores éste tiene un cambio técnico positivo lo cual significa que desde 1970 hasta 2010 – 2012 se presenta una creciente necesidad de insumos.

Dentro de la descomposición de la demanda final quien absorbe el cambio estructural por tipo de la demanda final es el consumo privado que se vio multiplicado por 47 en el lapso referido. Es digno de notarse, por último, que las exportaciones tienen prácticamente un peso nulo.

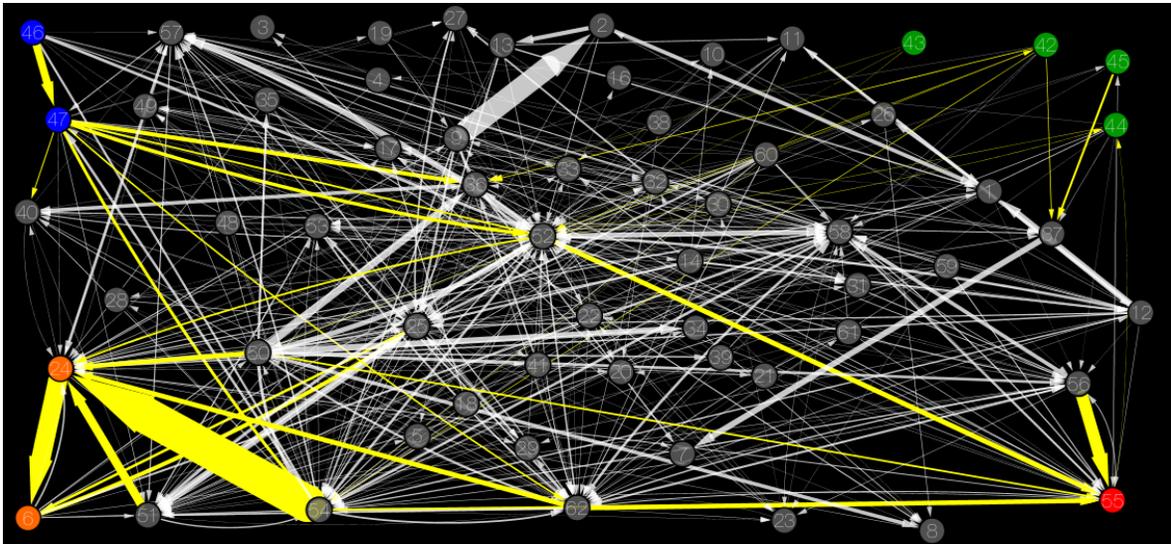
Tabla 12.

Coeficientes SDA para el uso de bienes y servicios del Sector Telecomunicaciones (millones de pesos)		1970- 1980	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2012
<i>Producción Bruta Total</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0240	0.0363	0.0856	0.8634
	Cambio técnico	0.0026	0.0056	0.0065	0.1261
	Cambio demanda final	0.0214	0.0307	0.0791	0.7373
<i>Consumo Privado</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0164	0.0260	0.0715	0.8002
	Cambio técnico	0.0015	0.0037	0.0043	0.0803
	Cambio demanda final	0.0150	0.0223	0.0672	0.7199
<i>Consumo de Gobierno</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0020	0.0009	0.0048	0.0256
	Cambio técnico	0.0004	0.0003	0.0007	0.0175
	Cambio demanda final	0.0016	0.0006	0.0042	0.0082
<i>Formación Bruta de Capital Fijo</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0011	0.0006	0.0020	0.0211
	Cambio técnico	0.0006	0.0007	0.0008	0.0132
	Cambio demanda final	0.0006	-0.0002	0.0012	0.0079
<i>Variación de Inventario</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001
	Cambio técnico	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
	Cambio demanda final	0.0000	0.0001	0.0001	-0.0004
<i>Exportaciones</i>	Cambio valor bruto de la producción	0.0045	0.0087	0.0072	0.0163
	Cambio técnico	0.0002	0.0007	0.0006	0.0145
	Cambio demanda final	0.0043	0.0079	0.0066	0.0018

4.3 Resultados Finales

En el grafo 1 que se encuentra en la parte inferior muestra los flujos económicos de la economía en el año 2012. Esto nos da una radiografía de la dinámica de la economía que se ha desarrollado en los últimos años. Lo que se observa en dicho grafo son las transacciones entre los sectores y su peso que tienen, es decir el grafo 1 es una red dirigida y ponderada. Como ya se explico anteriormente las flechas muestran el origen y destino de las compras de cada sector económico y el grosor de las flechas es la intensidad o el valor que tienen estas compras.

Grafo 1.



34

En el grafo 1 hay 62 nodos y cada uno representa un sector de la economía mexicana, las flechas son enlaces entre los sectores. De color amarillo se resaltan los enlaces más importantes que están relacionados con las industrias que hemos estudiado (este grafo sólo muestra las compras de un sector a otro). Adentrándonos en el análisis de este grafo podemos observar que el peso o en este caso la compra más fuerte se da entre en nodo 54 y 24, el 54 corresponde a Transporte y el 24 es Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón (sector energético), esto quiere decir que el sector 24 abastece de forme preponderante de insumos al sector 54 por lo que se puede decir que existe una dependencia muy fuerte entre ambos sectores. Siguiendo esta lógica también se puede observar que el sector 24 le compra al sector 6, Extracción de petróleo y gas (sector energético), con una densidad bastante alta. De color azul se representa el sector automotriz, a pesar de que la densidad de sus flujo no son tan fuertes se presenta una compra importante entre del sector 46, Vehículos Automóviles , al sector 47 que se refiere a Partes Automotrices, esto es totalmente razonable ya que como se ha dicho nosotros somos un país manufacturero y no encargamos de la fabricación y ensamblaje de automóviles. Otro dato curioso que

³⁴ Este grafo no muestra la totalidad de los enlaces, ya que la red es demasiado densa. El procedimiento que se utilizó fue una filtración de los pesos, esto se realizó a partir de la media. Por lo que los valores que estaban por debajo de la media se eliminaron y sólo se mantuvieron sólo los valores que estaban en la media y por arriba. El número de enlaces que muestra este grafo es de 492, sin el filtro serían 2866, esto sin tomar en cuenta los nodos conectados que su peso es cero.

deja ver este grafo es la relación entre el sector 55, Comunicaciones, con el sector 56 que pertenece al sector de Servicios Financieros, Ambos sectores están íntimamente relacionados lo que quiere decir que existe una dependencia entre ellos. Por último notamos que el sector Electrónico (color verde) no presenta una incorporación importante con los demás sectores de la economía, es decir es un sector muy desconectado de la economía mexicana y que se abastece de insumos importados.

A modo de resumen lo que se puede decir del grafo anterior es que el sector Energético es el que tiene el flujo con mayor densidad y por lo tanto lo hace un pilar importante dentro de la estructura económica.

A continuación la tabla 13 presenta un resumen con los resultados de las dos metodologías que se usaron en este trabajo. Estos resultados se presentan a través de una tabla tipológica en donde cada color representa un nivel que va desde muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. La presentación de estos resultados tiene varias finalidades: la primera es un comparativo entre los resultados de ambas metodologías: medidas de centralidad y AED, observar puntualmente cuáles son los sectores clave de cada industria y relacionar ambas metodologías para obtener un diagnóstico de la importancia y desarrollo de los sectores clave.

Tabla 13.

Tipología de las medidas de centralidad y del análisis estructural de descomposición para el año 2012								
Industria	Sector	Medidas de Centralidad			Análisis Estructural de Descomposición (producción bruta total)			
		Grado	Intermediación	Cercanía	Cambio técnico	Cambio demanda final	Cambio valor bruto de la producción	
Automotriz	46 Vehículos Automóviles	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	
	47 Carroc. y P. Automotrices	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Medio	
Energético	6 Extracción de Petrol. y Gas	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Medio	Bajo	Bajo	
	24 Fab. de prod. derivados del petróleo y del carbón	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Bajo	Bajo	Alto	
Electrónico	42 Maq. y Aparatos Eléctricos	Alto	Medio	Alto	Bajo	Muy Bajo	Bajo	
	43 Aparatos Electro-Doméstic.	Medio	Muy Bajo	Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	
	44 Equipo y Acc. Electrónicos	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Muy Bajo	
	45 Otros Epos. y Aparat. Eléc.	Muy Alto	Medio	Alto	Bajo	Muy Bajo	Bajo	
Telecomunicaciones	55 Comunicaciones	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Bajo	Bajo	Medio	

Dentro de la industria automotriz notamos que el sector clave por excelencia es el 47 Carrocería y partes automotrices en todas las medidas de centralidad salió nivel “muy alto” lo que significa que es totalmente central, es decir es un sector muy conectado con el resto de la economía, funge como intermediario entre flujos económicos y dentro de la red es muy cercano lo que significa que ante un shock

positivo este tendería propagarse al resto de los sectores económicos. En el ADE se nota un sector bastante eficiente ya que el cambio técnico tiene un nivel de “alto”, en el cambio de la demanda final se obtuvo un nivel alto lo que significa que la producción no tiene mucho arrastre dentro de la demanda intermedia y finalmente el cambio en el valor bruto de la producción tiene un nivel “medio” esto significa que a pesar de ser un sector eficiente su producción no es la esperada.

La industria Energética lo compone el sector 6 Extracción de petróleo y gas y el sector 24 Fabricación de productos derivado de petróleo y del carbón. La sorpresa que se encuentra es que el sector 6 (Extracción de petróleo y gas) esta totalmente desmantelado dentro de la economía mexicana, este dato es sumamente grave pues las nuevas políticas estructurales de México apuntan hacia ese sector como base y motor del crecimiento económico. De acuerdo a estos resultados presentados las medidas de centralidad del sector 6 tienen un nivel de “muy bajo” y por el otro lado el ADE el cambio técnico es “medio” y cambio de la demanda final y cambio del valor bruto de la producción son “bajo”. Con esto se puede concluir que la producción nacional de extracción de petróleo no tiene un futuro alentador. Sin embargo, el sector 24 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón muestra un nivel “muy alto” en las tres medidas de centralidad, a pesar de que en el ADE el cambio técnico es “muy bajo”, cambio en la demanda final es “bajo” y el cambio del valor bruto de la producción es “alto”, lo que quieren decir estos resultados es que este sector es clave para arrastrar a la economía hacia un crecimiento lo que sucede es que como hemos visto la industria manufacturera se ha dejado a un lado y lo que necesita este sector son nuevas tecnologías que le permitan ser mas eficientes y aumentar su producción.

La industria Electrónica esta compuesta por los sectores 42, 43, 44 y 45. El sector clave dentro de esta industria es el 44 Equipo y accesorios electrónicos este tiene el nivel “muy alto” en las tres medidas de centralidad y en los cálculos del ADE tiene un cambio técnico “muy alto” lo que significa que es un sector eficiente a pesar que el cambio en la demanda final es “bajo” y el cambio en el valor bruto de la producción es “muy bajo”.

Por último, la industria de las telecomunicaciones tiene una centralidad por grado nivel “alto” y nivel “muy alto” en la centralidad por intermediación y cercanía. En el ADE no muestra un buen desempeño, sin embargo se puede atribuir por el tipo de industria que es y el hecho que sea un sector tan central quiere decir que tiene potencial para perfilarse como un sector clave de la economía.

CONCLUSIONES

1. El trabajo cumplió el objetivo de mostrar el cambio estructural de la economía mexicana en el largo plazo (1970-2012) a través de las metodologías utilizadas.
2. Me parece que cualquier estudio económico debe de tener un trasfondo histórico porque de esta manera se entiende significado de las cifras.
3. La ventaja de insumo producto es que se encarga del estudio de la demanda intermedia, es decir de la estructura interna de la economía más que de las variables macroeconómicas tal como lo hacen la mayoría de los modelos que aplican en la Teoría Económica.
4. La economía es una ciencia compleja y como tal hay que tratarla por eso la teoría de redes es una herramienta idónea para este estudio.
5. El ADE es una metodología que se aplica en un análisis histórico como el que se hizo en este trabajo, pero también es una herramienta que ofrece un panorama para la aplicación de política pública.
6. La industria automotriz es indiscutiblemente la que lidera a la economía mexicana; sin embargo el gran retraso que tenemos es que gran parte de los insumos que tenemos para este sector son importados por lo que seguimos siendo un país manufacturero, es decir solo nos dedicamos al ensamblaje. Esto se demuestra porque la mayor parte de la producción se destina a la demanda final, en este caso a la exportación, esto es alarmante pues esto significa que no existe un arrastre dentro de la estructura económica.
7. El avance tecnológico es lo que ha frenado el desarrollo económico en los cuatro sectores clave.
8. El gran despegue de la industria electrónica a nivel global es indiscutible, por lo tanto es necesario que México le apueste a este sector, que tiene un rapidísimo ritmo de crecimiento, debemos de aprovechar la ventaja competitiva que tenemos con el resto del mundo al ser un país con mano de obra calificada y sobre todo una historia manufacturera.

9. Los sectores estratégicos de la economía son Carrocería y Partes Automotrices, Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y Equipos y Aparatos Electrónicos.
10. Al comparar los resultados de ambas metodologías se pudo contrastar resultados cualitativos y cuantitativos. Las medidas de centralidad son idóneas para localizar los sectores estratégicos ya que estas medidas nos describen a la perfección la situación estructural que se encuentra cada sector y sus posibilidades de crecimiento; por el otro lado el ADE permite valorar la realidad que presenta cada sector e identifica las fallas que le impide el crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Aboites Aguilar, Luis “El último tramo, 1929, 2000” en **Nueva historia mínima de México**, México, El Colegio de México, 2004.

Ávila, José Luis, “Las reformas estructurales” en *La era neoliberal*, (Historia económica de México, Enrique Semo coordinador), Oceano-UNAM, México, Tomo VI, 2006.

Bizberg, Ilán, Trabajo y sindicalismo del siglo XX,” en *Gran Historia de México*, México, Planeta /CONACULTA/INAH, pp. 343

Boletín de Petróleos Mexicanos, núm.123.

Carmagnani, Marcello “Las claves del periodo” en *México. La búsqueda de la democracia 1960/2000*, México, Taurus, 2012,(América Latina en la Historia Contemporánea 5)

Carter, A. P. (1970). STRUCTURAL CHANGE IN THE AMERICAN ECONOMY.
Dabat, A. Y Toledo A. *et al*, *La internacionalización y crisis en México*, México, México, UNAM, 1999.

Dietzenbacher, E., & Los, B. (1998). Structural decomposition techniques: sense and sensitivity. *Economic Systems Research*, 10(4), 307-324.

Garciadiego, Javier “El Porfirismo” en *Nueva Historia Mínima de México*, México, El Colegio de México, 2004.

Grassi, David “México en el mundo”, en *México. La búsqueda de la democracia*, coord. Marcello Carmagnami, México, FundacióMafre, 2012, pp.78-79.

Guajardo Soto, Guillermo. “El boom de los años setenta y la caída en los ochenta”.

Guilhoto, J. J., Hewings, G. J., & Sonis, M. (2002). Productive Relations in the Northeast and the Rest-of-Brazil Regions in 1995: Decomposition and Synergy in Input-Output Systems. *Geographical analysis*, 34(1), 62-75.

Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. México, FCE, 2005, p. 391 (Sección de Obras Economía Latinoamericana).

Leontief, W. (1953). Domestic production and foreign trade; the American capital position re-examined. *Proceedings of the American philosophical Society*, 332-349.

Leontief, W. W. (1941). Structure of American economy, 1919-1929.

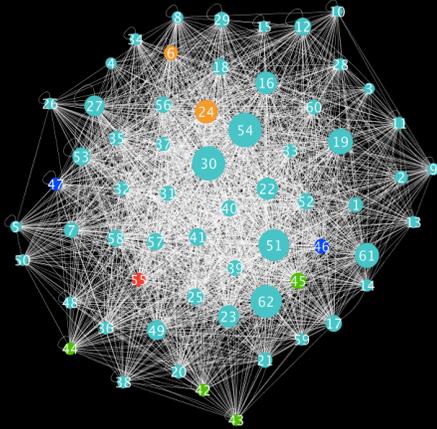
- Márquez, Graciela “Siglo XX: Política económica y modernización” en *Gran Historia de México*, Planeta, 2001.
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge University Press.
- Mobarak, Gustavo A. del Ángel “ La paradoja del desarrollo financiero” en *Historia económica general de México de la Colonia a nuestros días*, México, El Colegio de México, 201
- Moreno-Brid , J. C. y Ros Bosch, J. *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*. México, FCE, 2010. (Sección de obras de Economía).
- Moreno-Brid, Juan Carlos y Jaime Ros Bosch (2012), “VII. El cambio en el balance Estado-Mercado y la búsqueda de un crecimiento impulsado por las exportaciones” en *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*, FCE, México.
- Ramírez, E y Ríos, G. *Las palabras a los hechos. Glosario de términos históricos, políticos y económicos*, México, UAM-A, 2010
- Ríos, A., Guevara, Z., Bouchain, R., Velázquez, M., Altamirano, C. (2015) “Structural Decomposition Analysis (SDA) for the Mexican Economy: 2003-2012”
- Rose, A., & Casler, S. (1996). Input–output structural decomposition analysis: a critical appraisal. *Economic Systems Research*, 8(1), 33-62.
- Sosa Barajas, Sergio Walter *Crecimiento económico y sustitución de importaciones en México*, México, UNAM, 1992.
- Valero Silva, José. *El petróleo en México*, México, Instituto Histórico de Petróleos Mexicanos, México, IHPM, 1982.
- Vicencia, Arturo. “Antecedentes, situación actual y perspectivas”, 2007.
- Villarreal, René. *Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque microindustria y financiero (1929-2010)*, México, FCE, 2005.
- Zermeño, Guillermo “La cultura”

ANEXO 1

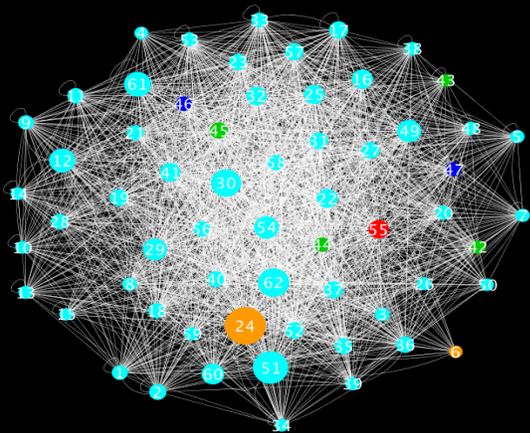
	HOMOGENIZACIÓN DE LOS SECTORES
1	Agricultura
2	Ganadería
3	Silvicultura
4	Caza y Pesca
5	Carbón y Derivados
6	Extracción de Petrol. y Gas
7	Minería de minerales metálicos
8	Minería de minerales no metálicos
9	Produc. Cárnicos y Lácteos
10	Env. de Frutas y Legumbres
11	Molienda de granos y de semillas oleaginosas
12	Otras industrias alimentarias
13	Alimentos para Animales
14	Industria de las bebidas
15	Tabaco y sus Productos
16	Preparación e hilado de fibras textiles y fabricación de hilos
17	Otras Industrias Textiles
18	Prendas de Vestir
19	Cuero y sus Productos
20	Aserraderos incluso Tripl.
21	Otras Ind. de la Madera
22	Papel y Cartón
23	Imprentas y Editoriales
24	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
25	Química Básica
26	Abonos y Fertilizantes
27	Resina Sint. y Fibras Art.
28	Productos Medicinales
29	Jabones, Deter. Perf. y Cosm.
30	Otras Industrias Químicas
31	Productos de Hule
32	Artículos de Plástico
33	Vidrio y sus Productos
34	Cemento
35	Otros Prod. de Min. No Met.
36	Ind. Básicas Hierro y Acero
37	Ind. Bás. Met. No Ferrosos

38	Muebles y Acces. Metálicos
39	Produc. Met. Estructurales
40	Otros Productos Metálicos
41	Maq. y Equipo.No Eléctrico
42	Maq. y Aparatos Eléctricos
43	Aparatos Electro-Doméstic.
44	Equipo y Acc. Electrónicos
45	Otros Epos.y Aparat. Eléc.
46	Vehículos Automóviles
47	Carroc. y P. Automotrices
48	Otros Eq. y Mat. de Trans.
49	Otras Ind. Manufactureras
50	Construcción e Instalación
51	Electricidad, Gas y Agua
52	Comercio
53	Restaurantes y Hoteles
54	Transporte
55	Comunicaciones
56	Servicios Financieros
57	Alquiler de Inmuebles
58	Servicios Profesional
59	Servicios de Educación
60	Servicios Médicos
61	Servicios de Esparcimiento
62	Otros Servicios

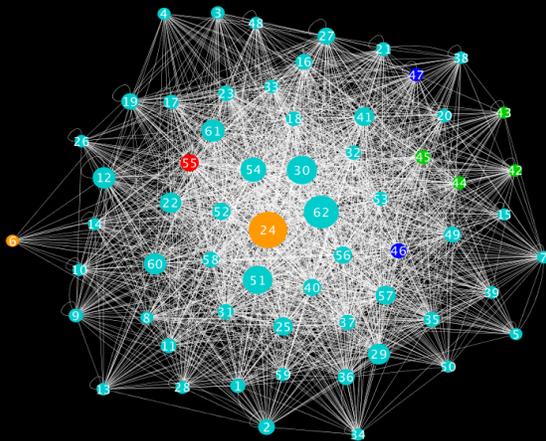
Centralidad por Intermediación del año de 1970



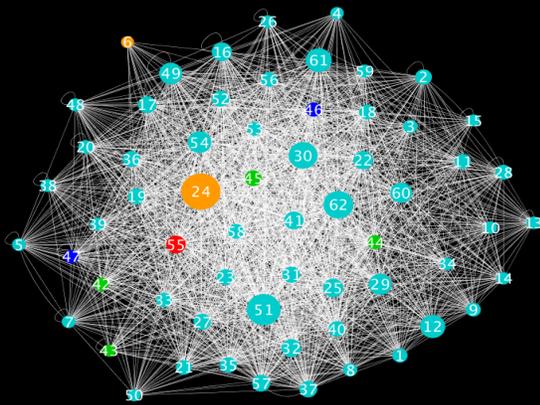
Centralidad por Intermediación del año 1980



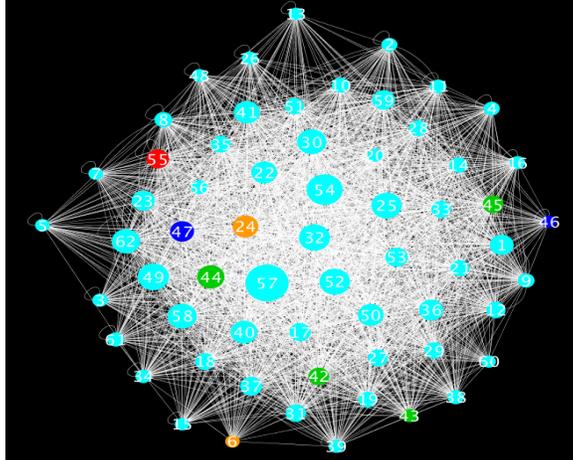
Centralidad por Intermediación del año 1990



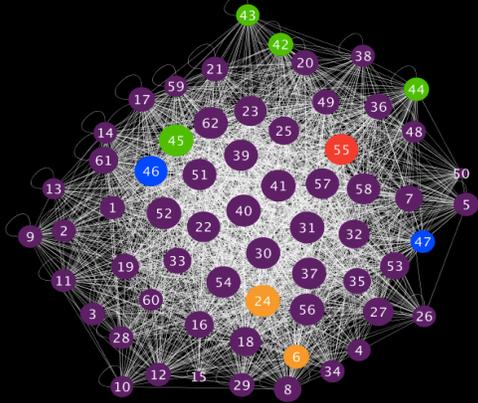
Centralidad por Intermediación del año 2000



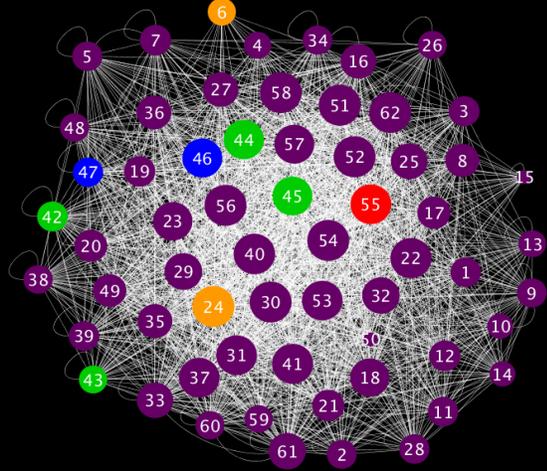
Centralidad por Intermediación del año 2012



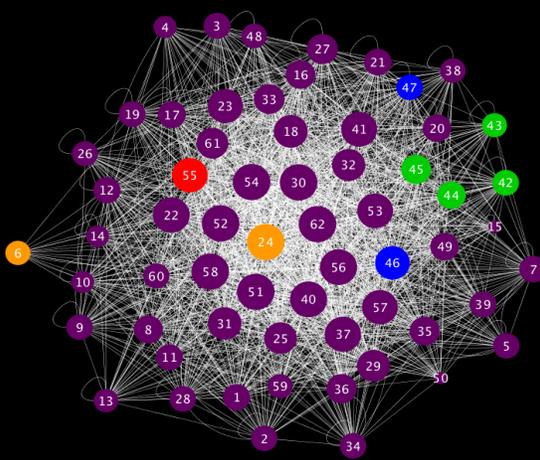
Centralidad por Cercanía del año 1970



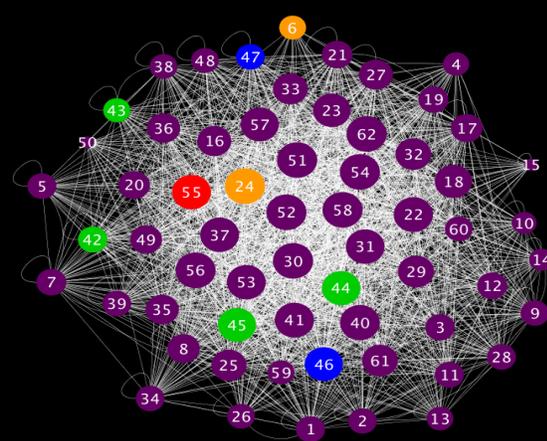
Centralidad por Cercanía del año 1980



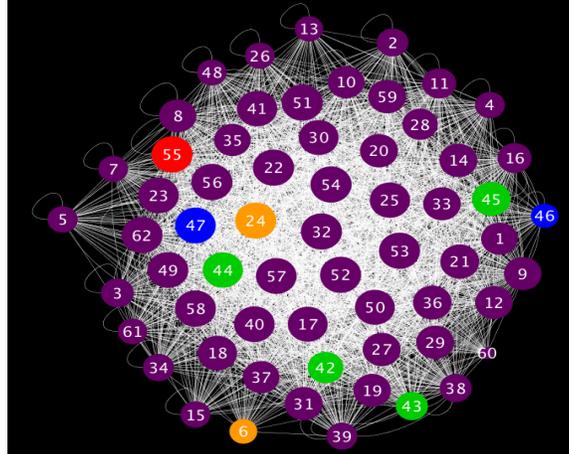
Centralidad por Cercanía del año 1990



Centralidad por Cercanía del año 2000



Centralidad por Cercanía del año 2012



ANEXO 3

MEDIDAS DE CENTRALIDAS DEL AÑO 1970			
Sectores	Grado	Intermediación	Cercanía
1	56	0.00287553	0.79220779
2	43	8.77E-04	0.70114943
3	32	2.13E-04	0.64893617
4	25	3.83E-04	0.62244898
5	45	3.33E-04	0.68539326
6	56	0.00148638	0.7625
7	73	0.00272859	0.83561644
8	63	0.00208811	0.80263158
9	49	7.79E-04	0.73493976
10	35	5.36E-04	0.67032967
11	53	0.00170563	0.79220779
12	65	0.0028229	0.82432432
13	39	8.95E-04	0.70930233
14	49	0.00184366	0.78205128
15	31	1.28E-04	0.65591398
16	87	0.0042543	0.89705882
17	71	0.00226732	0.82432432
18	85	0.00428885	0.89705882
19	77	0.00298423	0.82432432
20	63	0.0026789	0.80263158
21	69	0.00242541	0.82432432
22	100	0.00636584	0.98387097
23	91	0.00457795	0.92424242
24	99	0.00737835	1
25	82	0.00424261	0.91044776
26	39	3.44E-04	0.68539326
27	84	0.00460307	0.89705882
28	53	0.00115717	0.7721519
29	61	0.00100427	0.7721519
30	107	0.00737835	1
31	95	0.00737835	1
32	85	0.00398189	0.89705882
33	70	0.00288745	0.87142857
34	45	6.19E-04	0.70114943
35	76	0.00314046	0.87142857
36	66	0.0018043	0.79220779
37	92	0.00636584	0.98387097
38	47	3.43E-04	0.71764706
39	92	0.00605628	0.96825397
40	98	0.00737835	1

41	98	0.00737835	1
42	56	0.00129944	0.78205128
43	40	2.36E-04	0.70930233
44	56	6.95E-04	0.74390244
45	96	0.00737835	1
46	82	0.00594206	0.96825397
47	57	0.00170157	0.80263158
48	46	0.00110084	0.74390244
49	78	0.00316937	0.85915493
50	38	8.38E-04	0.72619048
51	103	0.00636584	0.98387097
52	97	0.00737835	1
53	78	0.00413989	0.88405797
54	105	0.00737835	1
55	85	0.00549531	0.953125
56	91	0.00737835	1
57	88	0.00493302	0.93846154
58	91	0.00549531	0.953125
59	56	0.00289424	0.87142857
60	56	0.00352686	0.85915493
61	79	0.0026794	0.83561644
62	104	0.00737835	1

MEDIDAS DE CENTRALIDAD DEL AÑO 1980			
Sectores	Grado	Intermediación	Cercanía
1	54	0.00225103	0.79220779
2	50	0.00118249	0.75308642
3	45	8.95E-04	0.72619048
4	34	3.02E-04	0.67777778
5	44	1.57E-04	0.67032967
6	22	4.94E-05	0.59803922
7	50	0.0013409	0.73493976
8	66	0.00345061	0.83561644
9	49	8.68E-04	0.7625
10	44	5.97E-04	0.73493976
11	57	8.74E-04	0.79220779
12	67	0.00141451	0.81333333
13	41	6.21E-04	0.72619048
14	47	7.29E-04	0.7625
15	29	7.54E-05	0.64210526
16	82	0.00453764	0.89705882
17	75	0.00249264	0.83561644
18	87	0.00413773	0.92424242
19	64	0.00190975	0.81333333
20	63	0.00209626	0.82432432

21	69	0.00184243	0.82432432
22	98	0.00606468	0.96825397
23	93	0.00506657	0.92424242
24	103	0.00715316	1
25	85	0.00404413	0.92424242
26	37	5.56E-04	0.67032967
27	78	0.00476125	0.88405797
28	54	5.80E-04	0.75308642
29	90	0.00513826	0.93846154
30	107	0.00715316	1
31	95	0.00651508	0.98387097
32	88	0.00357851	0.92424242
33	84	0.00342527	0.91044776
34	44	5.63E-04	0.69318182
35	80	0.00353086	0.91044776
36	76	0.00305535	0.83561644
37	93	0.00474446	0.953125
38	49	7.47E-04	0.75308642
39	52	7.04E-04	0.75308642
40	96	0.0059004	0.98387097
41	100	0.00529647	0.96825397
42	57	8.89E-04	0.7721519
43	41	2.50E-04	0.70930233
44	90	0.00483049	0.953125
45	91	0.0059004	0.98387097
46	85	0.0048539	0.953125
47	56	8.74E-04	0.7721519
48	49	9.10E-04	0.7625
49	78	0.00234539	0.84722222
50	35	4.62E-04	0.70114943
51	106	0.00715316	1
52	93	0.00715316	1
53	86	0.00531192	0.953125
54	102	0.00715316	1
55	93	0.00642335	0.96825397
56	88	0.00715316	1
57	88	0.00443214	0.92424242
58	88	0.00715316	1
59	56	0.00333587	0.89705882
60	62	0.00431435	0.89705882
61	81	0.00318558	0.87142857
62	104	0.00715316	1

MEDIDAS DE CENTRALIDAD DEL AÑO 1990			
Sectores	Grado	Intermediación	Cercanía

1	52	0.00305831	0.7721519
2	46	0.00182749	0.72619048
3	37	8.67E-04	0.67777778
4	31	6.05E-04	0.66304348
5	32	8.97E-05	0.62244898
6	18	2.84E-05	0.5754717
7	46	0.00128621	0.70114943
8	53	0.0030651	0.75308642
9	43	9.81E-04	0.70930233
10	41	8.00E-04	0.70930233
11	52	0.00145855	0.7625
12	59	0.00179083	0.7721519
13	33	2.69E-04	0.66304348
14	44	0.00120764	0.74390244
15	26	8.05E-05	0.62244898
16	67	0.00335872	0.80263158
17	56	0.0018105	0.74390244
18	81	0.00595549	0.89705882
19	50	0.00205783	0.72619048
20	52	0.00224371	0.75308642
21	55	0.00125302	0.74390244
22	96	0.00943457	0.96825397
23	87	0.00811152	0.92424242
24	99	0.01108156	1
25	80	0.00677613	0.92424242
26	32	3.10E-04	0.63541667
27	74	0.00568796	0.85915493
28	45	9.09E-04	0.71764706
29	80	0.0045181	0.85915493
30	102	0.01108156	1
31	81	0.00683947	0.87142857
32	80	0.00569953	0.89705882
33	69	0.00364228	0.83561644
34	42	6.18E-04	0.68539326
35	73	0.00419092	0.85915493
36	70	0.00457033	0.81333333
37	90	0.00777961	0.953125
38	38	6.17E-04	0.68539326
39	46	6.90E-04	0.70930233
40	96	0.00932509	0.98387097
41	95	0.00775594	0.953125
42	48	0.00108088	0.73493976
43	34	3.02E-04	0.67032967
44	58	0.00176386	0.7625

45	64	0.00300578	0.7721519
46	81	0.00678006	0.92424242
47	51	0.00192008	0.7625
48	37	4.23E-04	0.67032967
49	68	0.00313605	0.80263158
50	34	8.82E-04	0.69318182
51	101	0.01108156	1
52	93	0.01108156	1
53	84	0.00810919	0.93846154
54	101	0.01108156	1
55	89	0.00892769	0.93846154
56	87	0.01061623	0.98387097
57	86	0.00730278	0.92424242
58	87	0.01108156	1
59	51	0.00366963	0.84722222
60	59	0.00594051	0.87142857
61	74	0.00366556	0.81333333
62	104	0.01108156	1

MEDIDAS DE CENTRALIDAS DEL AÑO 2000			
Sectores	Grado	Intermediación	Cercanía
1	54	0.00225103	0.79220779
2	50	0.00118249	0.75308642
3	45	8.95E-04	0.72619048
4	34	3.02E-04	0.67777778
5	44	1.57E-04	0.67032967
6	22	4.94E-05	0.59803922
7	50	0.0013409	0.73493976
8	66	0.00345061	0.83561644
9	49	8.68E-04	0.7625
10	44	5.97E-04	0.73493976
11	57	8.74E-04	0.79220779
12	67	0.00141451	0.81333333
13	41	6.21E-04	0.72619048
14	47	7.29E-04	0.7625
15	29	7.54E-05	0.64210526
16	82	0.00453764	0.89705882
17	75	0.00249264	0.83561644
18	87	0.00413773	0.92424242
19	64	0.00190975	0.81333333
20	63	0.00209626	0.82432432
21	69	0.00184243	0.82432432
22	98	0.00606468	0.96825397
23	93	0.00506657	0.92424242
24	103	0.00715316	1

25	85	0.00404413	0.92424242
26	37	5.56E-04	0.67032967
27	78	0.00476125	0.88405797
28	54	5.80E-04	0.75308642
29	90	0.00513826	0.93846154
30	107	0.00715316	1
31	95	0.00651508	0.98387097
32	88	0.00357851	0.92424242
33	84	0.00342527	0.91044776
34	44	5.63E-04	0.69318182
35	80	0.00353086	0.91044776
36	76	0.00305535	0.83561644
37	93	0.00474446	0.953125
38	49	7.47E-04	0.75308642
39	52	7.04E-04	0.75308642
40	96	0.0059004	0.98387097
41	100	0.00529647	0.96825397
42	57	8.89E-04	0.7721519
43	41	2.50E-04	0.70930233
44	90	0.00483049	0.953125
45	91	0.0059004	0.98387097
46	85	0.0048539	0.953125
47	56	8.74E-04	0.7721519
48	49	9.10E-04	0.7625
49	78	0.00234539	0.84722222
50	35	4.62E-04	0.70114943
51	106	0.00715316	1
52	93	0.00715316	1
53	86	0.00531192	0.953125
54	102	0.00715316	1
55	93	0.00642335	0.96825397
56	88	0.00715316	1
57	88	0.00443214	0.92424242
58	88	0.00715316	1
59	56	0.00333587	0.89705882
60	62	0.00431435	0.89705882
61	81	0.00318558	0.87142857
62	104	0.00715316	1

MEDIDAS DE CENTRALIDAS DEL AÑO 2012			
Sectores	Grado	Intermediación	Cercanía
1	100	0.00183096	0.93846154
2	67	2.11E-04	0.78205128
3	60	1.41E-04	0.78205128
4	66	3.76E-04	0.82432432

5	49	9.23E-05	0.70930233
6	43	8.37E-05	0.73493976
7	57	1.24E-04	0.75308642
8	95	0.00178184	0.93846154
9	99	0.00164517	0.93846154
10	97	0.00125358	0.91044776
11	88	0.00115144	0.89705882
12	102	0.00180347	0.953125
13	45	1.26E-04	0.71764706
14	97	0.00138095	0.92424242
15	54	6.13E-05	0.72619048
16	84	5.97E-04	0.87142857
17	110	0.00280514	1
18	105	0.00241241	0.98387097
19	100	0.00147152	0.93846154
20	84	0.00209261	0.953125
21	106	0.00238869	0.98387097
22	115	0.00280514	1
23	112	0.00280514	1
24	108	0.00280514	1
25	115	0.00280514	1
26	57	3.87E-04	0.7625
27	105	0.00241241	0.98387097
28	93	0.00140783	0.88405797
29	104	0.00213429	0.96825397
30	113	0.00280514	1
31	104	0.00161751	0.93846154
32	119	0.00280514	1
33	103	0.00150309	0.93846154
34	69	5.16E-04	0.80263158
35	100	0.00138237	0.92424242
36	110	0.00220665	0.96825397
37	104	0.00174755	0.93846154
38	82	8.21E-04	0.87142857
39	72	4.54E-04	0.83561644
40	116	0.00280514	1
41	115	0.00280514	1
42	101	0.00163543	0.93846154
43	78	3.12E-04	0.81333333
44	115	0.00280514	1
45	105	0.00139802	0.92424242
46	47	4.78E-05	0.7721519
47	113	0.00280514	1
48	64	3.64E-04	0.82432432

49	116	0.00280514	1
50	112	0.00280514	1
51	103	0.00280514	1
52	118	0.00280514	1
53	103	0.00280514	1
54	105	0.00280514	1
55	98	0.00280514	1
56	82	0.00280514	1
57	117	0.00280514	1
58	116	0.00280514	1
59	97	0.00187612	0.93846154
60	43	2.30E-04	0.7721519
61	60	8.20E-04	0.80263158
62	113	0.00280514	1