

Modelo de Insumo-Producto Regional en México: Una Aproximación Bibliométrica

Por

Noé Arón Fuentes,¹ Alejandro Brugués Rodríguez,²
Lilian Albornoz Mendoza³ y Rafael Ortiz Pech⁴

RESUMEN

En este texto realizamos un análisis Bibliométrico aplicado a la investigación académica sobre el Modelo de Insumo-Producto Regional (MIPR) en México. Esa técnica nos permite observar la evolución de la producción científica sobre el tema de “matriz de insumo-producto y región/bi-región”. En particular, realizamos un análisis estructural de redes sobre este tema y de las nuevas líneas de investigación que por su actualidad no son detectadas en el mismo, apoyados en los resultados del estudio Bibliométrico.

Palabras clave: 1. Modelo insumo-producto, 2. Modelo regional, 3. Modelo Interregional
4. Análisis bibliométrico, 5. Análisis de redes.

ABSTRACT

In this text we performed a Bibliometric analysis applied to the academic research on the Model of Regional Input-Output (MRIO) in Mexico. This technique allows us to observe the evolution in the country of the scientific production on 'input-output table and region/bi-region'. In particular, we carry out a structural networks analysis on this issue and for the new research topics not detected in it, supported by the results of the Bibliometric study.

Key words: 1. Input-output model, 2. Regional model, 3. Model Interregional
4. Analysis Bibliometric, 5. Analysis of networks.

Modelo de Insumo-Producto Regional en México: Una Aproximación Bibliométrica

Por

Noé Arón Fuentes, Alejandro Brugués Rodríguez,
Lilian Albornoz Mendoza y Rafael Ortiz Pech

¹ Director del Departamento de Estudios Económicos de EL COLEF y SNI Nivel III.

² Profesor-Investigador de la Dirección Regional Noroeste de EL COLEF.

³ Profesora-Investigadora de la Facultad de Economía de la UADY.

⁴ Profesor-Investigador de la de la Facultad de Economía de la UADY.

1. Introducción.

En México, en los últimos años la Matriz de Insumo-Producto Regional (MIPR) se ha constituido en un instrumento central en el análisis económico al nivel estatal o regional, permitiendo analizar los efectos sectoriales de variaciones que son consecuencia de las decisiones de los particulares o de los responsables de la definición de la política económica tanto nacional como estatal. A la vez, que se ha constituido como una valiosa herramienta que ha substituido al inexistente sistema de cuentas regionales.⁵

La tarea de construcción de la MIPR se ha afrontado mediante el uso de enfoques directos o *survey*, es decir, aquellos que requieren de información estadística completa mediante encuestas, lo que supone elevados costes monetarios y de tiempo derivados de la captación y transformación de la información estadística.⁶ Pero, también a fin de poder superar estos problemas se han considerado dos tipos de enfoques sintéticos o *non-survey* (métodos indirectos y semi-directos), que precisan una menor cantidad de información estadística y que dados los procedimientos utilizados, garantizan un grado de fiabilidad suficiente.⁷

Un problema práctico del enfoque sintético o *non-survey* se ha referido a la conversión de los coeficientes técnicos nacionales en regionales. Un método parte del supuesto de que los coeficientes de comercio regional difieren de los coeficientes nacionales sólo por la magnitud del coeficiente de importaciones regionales (m_{ij}) (Hewings, 1985).⁸ Otro método parte del supuesto de que los coeficientes de comercio regional difieren de los coeficientes técnicos nacionales sólo por un factor de participación del comercio regional (q_{ij}) (Hewings, 1986).⁹

Para ello, en la construcción de MIPR a partir del enfoque *non-survey* se ha desarrollado la aplicación de un amplio abanico de técnicas para estimar los coeficientes de comercio

⁵ A partir del fenómeno de globalización económica las regiones sub-nacionales adquirieron relevancia como entidades determinantes de sus propias condiciones de crecimiento y desarrollo. Por ello, las regiones requirieron de herramientas útiles o con gran potencial para el análisis de la estructura económica.

⁶ El enfoque directo es empleado en la Matriz de Insumo-Producto de Tabasco (MIPTabasco). Esta matriz se ajusta a los planteamientos de la Cuarta Revisión del Sistema de Cuentas Nacionales, más conocida como SCN 1993. En estricto rigor, la MIPTabasco representa una versión detallada y completa de lo que en el Capítulo XV del SCN 1993 se denomina equilibrio oferta y utilización o en lo que el léxico técnico se conoce como Cuadro de Oferta y Utilización de Bienes y Servicios (Armenta, 2007).

⁷ El enfoque indirecto se ha aplicado al resto de los esfuerzos estatales del país (Albornoz y Ortiz, 2012).

⁸ En este método se dice que la tecnología usada en los sectores industriales es la misma en el nivel nacional (n) y regional (r), por lo tanto, la estructura productiva de las empresas son similares en los niveles citados. Así, tenemos que:

$$a_{ij} = r_{ij} + m_{ij} \quad \text{o bien,} \quad r_{ij} = a_{ij} - m_{ij}$$

donde a_{ij} = es el coeficiente técnico nacional; r_{ij} = es el coeficiente técnico regional; m_{ij} = es el coeficiente de importación regional; $0 \leq m_{ij} \leq 1$ es una restricción para el coeficiente de importación regional; y, $r_{ij} \leq a_{ij}$ es otra restricción: que el coeficiente técnico regional sea menor o igual al coeficiente técnico nacional.

⁹ Según el método si la participación de comercio (q_{ij}) muestra que la región es importadora de un bien en particular, el coeficiente técnico nacional tiene que ser modificado proporcionalmente hacia abajo. Así,

$$r_{ij} = q_{ij} a_{ij}$$

con la restricción de que $q_{ij} \leq 1$.

regional (el factor m_{ij} ó q_{ij}), de las que podemos destacar los coeficientes de localización y sus variantes¹⁰, balanzas comerciales y sus variantes¹¹, y RAS ajustado al espacio.¹²

Por otro lado, una exploración de la literatura mexicana en economía relativa al análisis de MIPR permite distinguir en base al cálculo e interpretación de los coeficientes técnicos regionales derivados de la matriz tres ejes analíticos: análisis estructural, evaluación de impactos/simulación y proyección.¹³ Asimismo, se desarrollan temas como las relaciones entre el medio ambiente, recursos naturales, energía y sistemas productivos, así como el cambio tecnológico, migración y en general evaluaciones de decisiones de gobierno en materia fiscal, comercial y de inversión. Adicionalmente, en las aplicaciones permite identificar sectores claves, cadenas productivas o clústeres de la economía para la implementación de políticas de promoción económica regional.

El objetivo de la presente investigación es ofrecer una revisión bibliográfica de MIPR y tratar de buscar nuevas líneas de investigación sobre cuáles plantear futuras investigaciones en este terreno. La literatura sobre la MIPR ha experimentado un asombroso incremento en la última década en el volumen de producción de matrices regionales y de nuevos temas de forma ya que son muchos los campos abiertos sobre los que se puede aportar resultados relevantes.

Este trabajo se estructura en seis secciones. En sección segunda se profundiza en el marco de la bibliometría y en el análisis de redes sociales. En la sección tercera se detallan los datos y los programas de cómputo utilizados para elaborar el análisis bibliométrico y análisis estructural de redes. En la sección cuarta se exponen los resultados del análisis estructural de redes sociales desde varios aspectos como las palabras clave más utilizadas, las revistas nacionales más importantes, los autores nacionales más citados, entre otros. La sección quinta presenta las vertientes principales en que se ha centrado la literatura nacional de la MIPR: construcción de matrices regionales únicas o bi-regionales y análisis estructural, de impactos/simulación y proyección. Por último, en la sección sexta se exponen las conclusiones sobre el ámbito de investigación y futuras líneas de trabajo.

¹⁰ Es la técnica de regionalización más ampliamente empleada en el país la cual está basada en un índice que es frecuentemente aplicado en la ciencia regional y que sirve para analizar y comparar las estructuras económicas a nivel local. Esencialmente esta técnica mide la especialización regional. Las variantes de la técnica incluyen coeficientes de localización simple, coeficientes de localización solo compradores, coeficientes de localización inter-industrial y coeficientes de localización semi-logarítmico (Fuentes y Brugués, 2004).

¹¹ Esta técnica de regionalización se fundamenta en estimar los requerimientos regionales relativos a la oferta regional. Existen variantes de la misma (Fuentes y Brugués, 2004).

¹² Esta técnica consiste de un procedimiento iterativo de multiplicaciones de las filas y columnas de la matriz base, a fin de lograr la consistencia con los totales referentes de la región específica (o al año de actualización), los cuales previamente se obtuvieron del sistema de cuentas nacionales (Fuentes, 2005).

¹³ El término “literatura” se refiere a publicaciones en revistas científicas y en libros. Aunque se excluyen tesis de grado y documentos oficiales

2. Bibliometría y Teoría de Redes.

La bibliometría ha sido utilizada durante décadas para medir la actividad y repercusión del trabajo científico. Es decir, mediante indicadores definidos como datos numéricos extraídos de los documentos que publican los investigadores académicos o de los que utilizan los usuarios, se pueden realizar un análisis de características de la actividad científica en cualquiera de las áreas científicas (Sanz y Martín, 1997; Sainz, 2003).

Los indicadores bibliométricos pueden ser de dos tipos. En primer lugar, unidimensionales que estudian una sola característica de los documentos sin tener en cuenta ningún vínculo común entre ellos. En segundo lugar, multidimensionales que permiten tener en cuenta de forma simultánea las distintas variables o las interrelaciones que se pueden extraer de los documentos y de los hábitos de investigación de los autores. De esta forma, mediante la realización de un estudio bibliométrico de la literatura existente sobre la MIPR se puede observar el recorrido de la producción científica y los documentos más importantes.

Así se realizará un análisis de “referencias hemerográficas” teniendo en cuenta las “citas bibliográficas” que hayan recibido otros documentos objetos del análisis. Según Krauze y Hillinger (1971) hay que reconocer la diferencia entre “citas” que una publicación recibe de otras posteriores, y “referencias” que una publicación hace de otras anteriores. Igualmente, López y Terrada (1992) subrayan que no se deben confundir los términos de “cocitación” que refleja el hecho de que dos o más publicaciones reciban una o varias citas en común, y la “correferencia” que se basa en que coincidan una o varias referencias en dos o más publicaciones.

Para el análisis bibliométrico se usarán los artículos de economía nacionales disponibles de 2000 a 2012, en páginas electrónicas como CONRICYT, EBSCOHOST y JSTOR, así como en bases de datos (ECONLIT)¹⁴ que permiten el acceso a las citas y resúmenes de autor de más de cien publicaciones periódicas de distribución nacional y específicamente en algunas revistas nacionales como Estudios Económicos, Momento Económico, Frontera Norte, Economía Mexicana Nueva Época, Investigación Económica, etc. Los índices de citas de *Thomson Scientific de la Web of Science* proporcionan información muy valiosa, destacando: la posibilidad de conocer quien está citando un determinado trabajo de investigación y cómo estos influyen sobre nuevos artículos, conocer hacia dónde está avanzando la investigación basándose en estudios anteriores, identificar las fuentes que utilizan investigadores nacionales e internacionales, etc.

La clasificación de los datos se realizará mediante el análisis de redes (*Network Analysis*). Éste es un método de análisis que conecta el mundo de los actores (individuos, organizaciones, temáticas, etc.), con las estructuras emergentes que resultan de las relaciones que los actores establecen. Este método es de gran utilidad para conocer las pautas de relaciones que se establecen dentro de una determinada estructura.¹⁵ De acuerdo con el trabajo de Cárdenas (2011), para medir la estructura y organización de la red y el nivel de integración se deben considerar dos aspectos: el primero consiste en la

¹⁴ Es importante señalar que ECONLIT es la base de datos más amplia de revistas en economía y que el resto son subconjuntos que resultan de la intersección de ECONLIT con algún otro grupo de revistas.

¹⁵ Usar “redes sociales” puede llevar a confusión ya que en sentido estricto la red analizada no es social.

densidad del grafo, que representa el número de vínculos que se establecen entre los nodos con relación a un número máximo que pudiera establecerse si todos los actores estuvieran conectados directamente por una línea con todos los demás.

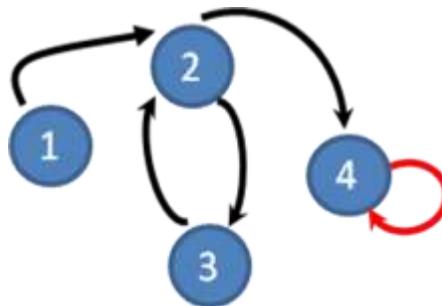
Podemos representar a un grafo como $G=(X, U)$ el cual está definido por dos conjuntos:

- Un conjunto X, finito, formado por n elementos llamados *vértices*, *nodos* o *polos* (*sectores* u *actores*).
- Un conjunto U, cuyos elementos son los *arcos* que pueden definirse entre los elementos de X.

Si dos vértices o nodos, x_i y x_j , están relacionados de tal forma que podemos escribir que $x_j \in f(x_i)$, siendo f una aplicación de X en X, existirá una línea orientada que unirá ambos vértices a la que llamaremos arco o arista, definida como el par (x_i, x_j) con $x_j \in f(x_i)$.

Cuando un vértice o nodo se relaciona consigo mismo se genera la propiedad reflexiva, al ocurrir esta situación, al arco se le llama *bucle*.

Gráfica 1



Fuente: Tomado de Morillas (1995)

Para el arco (x_1, x_2) se dice que x_1 es su *extremidad inicial* y x_2 su *extremidad final*. Los vértices 1 y 2 se dice que son *adyacentes* porque existe un arco que los une. Cuando las aristas son pares ordenados de vértices, nos encontramos con un *grafo dirigido*.

Para el caso de los grafos dirigidos o *dígrafos*, hay un conjunto de matrices asociadas que son de gran interés. En primer lugar, *la matriz de incidencia*, o *matriz booleana* asociada al grafo, $A(D)$, que es una matriz cuadrada de orden n (número de vértices o nodos del grafo) cuyos elementos son tales que, para el grafo $D=(X, U)$

$$a_{ij} = 1, \quad \text{si } (x_i, x_j) = u_{ij} \in U \quad \text{y} \quad a_{ij} = 0, \quad \text{si } (x_i, x_j) = u_{ij} \notin U \quad (1)$$

A partir de esta sencilla matriz, pueden obtenerse otras de enorme interés para el análisis de las relaciones subyacentes en la estructura representada por el grafo (Fuentes y García, 2009). La matriz de incidencia de la Gráfica 1 se puede representar como:

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = [a_{ij}]$$

A partir de la matriz de incidencia el cálculo de los semi-grados y el grado total es inmediato, ya que pueden expresarse como:

$$d^+(X_i) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad y \quad d^-(x_i) = \sum_{j=1}^n a_{ij} .$$

Por tanto, el semi-grado exterior del vértice 2 sería dos (suma de la fila 2), igual que su semi-grado interior (suma de la columna 2). Su semi-grado total sería 4 (Morillas, 1983).

En los grafos dirigidos los vértices o nodos se conectan a través de líneas que tienen punta de flecha para indicar quién orienta el vínculo hacia quién (Morillas 1995), los actores/sectores (*egos*) dirigen sus nominaciones hacia los otros (*alters*). En los grados de «concurrancia», «presencia» o «recíprocos», los actores/sectores involucrados en la relación, se conectan con un segmento de línea simple (sin punta de flecha).

Es importante observar que una matriz importante derivada de la de incidencia es la *matriz de caminos*. Esta matriz brinda información acerca de la existencia, en su caso, de al menos un camino entre dos nodos cualesquiera. Si este camino existe entre los nodos x_i y x_j , se dirá que x_j es accesible a x_i . De ahí, el empleo en terminología anglosajona del término matriz de accesibilidad para definir dicha matriz. Como se sabe, el concepto de accesibilidad, ya sea técnica o geográfica, tiene gran interés en ciencia regional.

Otra matriz de importancia es la *matriz de conectividad* cuyo objetivo es mostrar qué tipo de conexión existe entre dos nodos del grafo. Si existe algún camino solo en una dirección, si los hay en ambas direcciones -formando un circuito al que pertenecen ambos nodos- o, si no están ligados en absoluto. Por tanto, se trata de una matriz cuadrada, de tamaño n , cuyos elementos c_{ij} se obtienen a partir de los de la matriz de caminos en la siguiente forma $r_{ij}=r_{ji}=1$.

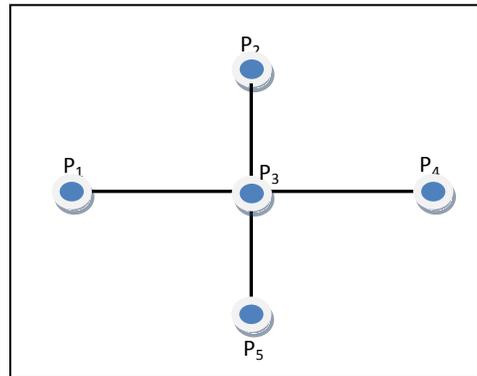
Por último, el concepto de *matriz de distancias* es fundamental para estudiar las propiedades de la estructura de relaciones de un grafo. Pues, por medio de la misma, obtendremos información acerca de la distancia que separa a dos nodos cualesquiera del grafo. Se trata de una matriz cuadrada de orden n (nodos del grafo) cuyos elementos e_{ij} representan las distancias entre los vértices x_i y x_j . Las propiedades de esta matriz que se denota por $E(D)$, son las siguientes: $e_{ij}=e(x_i, x_j) = 0$.

El concepto de distancia es importante para localizar la situación de un nodo dentro del entramado de relaciones de una estructura compleja; para determinar, por ejemplo, su *centralidad* o detectar si se trata de una localización *periférica*. Cuanto más céntrica sea la posición, menor será el número de arcos que hay que tomar para acceder a los demás nodos. En este contexto, se define al diámetro de un grafo fuertemente conexo como la longitud de la pista más larga (Morillas, 1995, pág. 7).

$$d = \text{Max}_{x_i, x_j} e(x_i, x_j) = \text{Max}_{x_i, x_j} e_{ij} . \quad (2)$$

El segundo aspecto hace referencia a las medidas de “centralidad” dentro de las cuales se pueden identificar las de grado (rango), mediación y cercanía. La medición de la centralidad desde la perspectiva de un artículo, puede ejemplificarse con la Gráfica 2 de una sencilla estrella. En la gráfica tenemos P_i ($i = 1,2,3,\dots,5$) puntos arbitrarios.

Gráfica 2
Estrella o Eje de una rueda



Fuente: Tomado de Freeman (1978)

El punto P_3 de la estrella posee las tres propiedades estructurales distintivas de la centralidad de un punto: grado (rango), mediación y cercanía. Ésta posición tiene el mayor «grado o rango» posible, está en la geodésica «mediando» el mayor número posible de puntos, y como se ubica a la mínima distancia de todos los otros puntos, está lo más «cerca» posible de ellos. No obstante estas propiedades, cada una de ellas compiten entre sí por ser la que defina a la centralidad, pero en definitiva, la medición que la define está en función del grado de ese punto (Freeman, 1978-79:218).

Siguiendo a Nieminen (1974) quien elaboró de manera más sistemática el concepto de centralidad, y estableciendo que un punto dado p_k , puede ser adyacente al menos $n-1$ puntos de un grafo. El valor máximo de la centralidad $C^D(p_k)$ será, por tanto, $n-1$ de modo que:

$$C^D(p_k) = \frac{\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)}{n-1} \quad (3)$$

Es la proporción de puntos que son adyacentes a p_k . El grado de un punto se considera importante como indicador de su actividad potencial de comunicación.

La centralidad de mediación es la que se basa en la frecuencia con la que un punto está entre otros pares de puntos en la geodésica más corta de las que les conecta. Para determinar la centralidad global de un punto p_k se suman sus valores de intermediación parcial para el conjunto no ordenado de pares de puntos con la condición de que $i \neq j \neq k$:

$$C^B(p_k) = \sum_{i < j}^n \sum_{j}^n b_{ij}(p_k) \quad (4)$$

Donde $C^B(p_k)$ es un indicador de la intermediación de un punto p_k y n es el número de puntos del grafo.

La tercera medición de la centralidad trata de la cercanía de un punto con el resto de los demás en el grafo. La expresión de la centralidad de cercanía se expresa como sigue:

$$C^C(p_k)^{-1} = \sum_{i=1}^n d(p_i, p_k) \quad (5)$$

Donde $d(p_i, p_k)$ es el número de aristas de la geodésica.

En la realización de este documento se empleó el Software Sitkis Versión 2 que está siendo desarrollado por Henri Schildt de la Helsinki University of Technology exclusivamente para el análisis bibliométrico.¹⁶ Además, para la interpretación de los resultados obtenidos con Sitkis es necesario la utilización de otros programas complementarios: MS ACCESS© 2000 se utilizará como plataforma para la importación de los artículos disponibles en medio electrónicos,¹⁷ UCINET© que es un software de análisis de redes sociales que se utilizará para la conformación y representación de las matrices estructurales.¹⁸

3. Bases de Información y Programas de Cómputo.

Entre 2011 y 2012 se revisaron en medios electrónicos (bases y páginas), lo disponible de 2000 a 2012 sobre la temática de MIPR realizando la búsqueda de documentos de investigación que incluyan las palabras clave necesarias para delimitar el campo del modelo de insumo-producto y región o bi-región. El resultado de esta búsqueda, más de 100 documentos, posteriormente fueron filtrados por dos categorías de conocimiento, “matriz insumo-producto” y “región o bi-regional” obteniendo un total de 54 documentos. Por último, se eliminaron los que no se ajustaban al tema deseado, quedando finalmente 33 documentos que fueron exportados como documento de texto al programa Sitkis (ver Anexo).

El programa Sitkis incorpora una base de datos en la que se encuentran diseñadas tablas, consultas e informes que facilitan la normalización de toda la información obtenida. Este programa se empleó para la extracción de todos los datos necesarios para elaborar el análisis bibliométrico.

Los 33 artículos base se exportaron como un archivo de texto que contiene los datos de autor, título, revista, lengua, tipo de documento, palabras clave de cada texto y resumen de los mismos. Este archivo se importó a la base de datos del programa Sitkis, que permite un tratamiento y análisis de los mismos. De los 33 artículos se contabilizan un total de 356 referencias nacionales e internacionales. Una vez eliminadas las referencias duplicadas y corregidas las erratas, nos quedan 109 textos citados. López-Piñero (1992) y Sainz (2003), cuantifican estos errores en diversos estudios como el 25% de los datos obtenidos de las bases electrónicas. En este trabajo el porcentaje es del 29% de errores.

¹⁶ Fuente: <http://www.sitkis.org>

¹⁷ Fuente: <http://office.microsoft.com/es-hn/access/>

¹⁸ Fuente: <http://www.analytictech.com/downloaduc6.htm>

Siguiendo a los anteriores autores, después de normalizar y preparar la base de datos fue conveniente establecer un límite de citación para seleccionar aquellos documentos nacionales más influyentes de la rama de conocimiento estudiada para realizar el análisis de citas conjuntas.

El análisis de citas conjuntas está basado en el recuento de la frecuencia con la que aparece citada cualquier pareja de documentos. Estos recuentos se ordenan en una matriz cuadrada y simétrica de dimensión igual al número de documentos citados seleccionados y cuya diagonal principal queda sin definir (matriz de citas conjuntas brutas). Posteriormente, se realiza la conversión de la matriz de citas brutas en otra que refleje la similitud o distancia normalizada entre cada pareja de documentos.

Como se dijo anteriormente, el número de referencias nacionales e internacionales citadas que se suele manejar es muy elevado, por lo que es necesario utilizar un punto de corte o límite de citación, de forma que se aplica a las referencias nacionales que superan un determinado número de citas. En este estudio, se han elegido aquellos artículos nacionales citados 2 o más veces por la muestra original, que representa un límite de citación del 13.33%. Así, por ejemplo para nuestro tamaño de muestra de citas igual a 17 documentos, un límite de citación del 13.33% implicaría analizar las citas conjuntas entre aquellas referencias citadas de artículos.¹⁹

El archivo de texto resultante, que contiene los 17 artículos nacionales más citados en tema de MIPR, se lleva la matriz de interacciones al UCINET © para elaborar la matriz de citas conjuntas y, posteriormente, la matriz de correlación.

Con la matriz de interacción obtenida se ha realizado análisis estructural de redes para plasmar mediante gráficos de redes sociales las relaciones existentes entre los artículos y los subgrupos presentes en los gráficos.²⁰

4. Resultados del Análisis Estructural de Redes

En esta sección presentamos el resultado del análisis estructural de redes desde varios aspectos como las palabras clave más utilizadas, las revistas nacionales más importantes, y los autores nacionales más citados, entre otros.

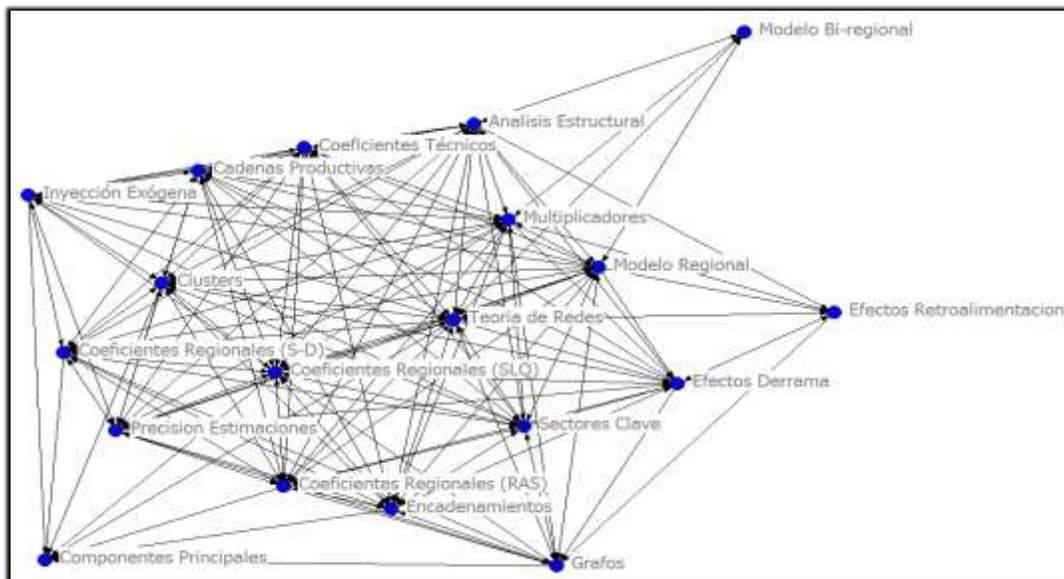
En primer lugar, mostramos la distribución de las palabras clave de los 33 artículos nacionales de insumo-producto regional disponibles en páginas electrónicas como CONRICYT, EBSCOHOST y JSTOR, así como en bases de datos (ECONLIT

¹⁹ El número de citas de artículos internacionales sobrepasa por mucho al número de citas nacionales.

²⁰ Es importante mencionar que uno de los intereses más comunes del análisis estructural radica en las «subestructuras» que pueden estar presentes en una red. Muchas de las aproximaciones para comprender la estructura de una red enfatizan la forma en la que las conexiones están compuestas y se extienden para desarrollar lo que en literatura de redes se conoce como «cliques» (o subconjunto de una red en el cual los actores están más cercana y fuertemente conectados mutuamente, que lo que lo están respecto al resto de los integrantes de la red). Esta visión de la estructura social centra la atención en cómo la solidaridad y la conexión de grandes estructuras pueden ser construidas a partir de componentes pequeños y cohesionados: un tipo de aproximación de abajo hacia arriba (Hanneman, 2000).

LATINDEX) y en las anteriores revistas especializadas. Hay que destacar 24 palabras clave distintas que provienen de los artículos originales. La media del resumen es de 150 palabras por texto. Las palabras clave más utilizadas son “insumo-producto regional”, “coeficientes de comercio regional” y “multiplicadores regionales”, indicando que la relación más atractiva e investigada dentro de esta rama de conocimiento es la regionalización indirecta o *non-survey*. Casi todos los autores estudian la capacidad que tienen las técnicas indirectas para convertir los coeficientes técnicos nacionales en regionales. La estructura de palabras clave se muestra en la Gráfica 3.

Gráfica 3
Estructura de Palabras Clave, 2000-2012



Fuente: Elaboración propia.

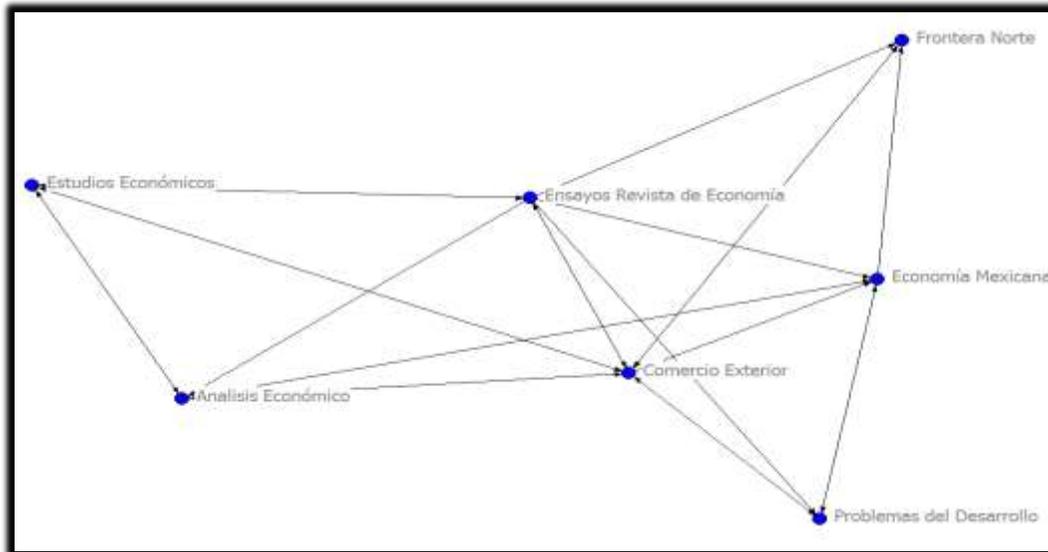
Cabe mencionar que en la estructura general de la red se distingue una estructura particular y cohesionados, donde las palabras clave son “insumo-producto bi-regional”, “efectos de retroalimentación” y “efectos de derrama”, indicando una nueva generación de modelos interregionales basados en la naturaleza e importancia de los efectos de retroalimentación (*feedback effects*) y efectos de derrama (*spillover effects*) sobre el producto bruto regional. También, aparecen palabras clave relativas a la relación entre el sistema productivo regional y la política económica regional: “clústeres” “cadenas productivas”, “sectores claves” y “estrategias de promoción económica”.

Por último, aparecen palabras clave que se relacionan con el cálculo e interpretación de los coeficientes técnicos derivados de la MIPR: “análisis estructural (eslabonamientos y encadenamientos)”, “descomposición estructural” e “inyección, shocks o impactos exógenos”.

En segundo lugar, se contabilizan un total de 101 revistas de entre las 213 referencias bibliográficas. De entre las internacionales destacan, “Economic Systems Research”, “Review of Economics and Statistics” “Journal of Regional Science” y “Econometrica”

encabezando la lista con 13, 10, 8 y 5 publicaciones citadas en esta base de datos respectivamente. Mientras que a nivel nacional destacan las revistas, “Economía Mexicana, Nueva Época”,²¹ “Problemas del Desarrollo”,²² “Momento Económico y Comercio Exterior”²³ encabezando la lista con 8, 7, 6 y 5 publicaciones nacionales. La estructura de referencias entre revistas sobre la MIPR se exhibe en el Gráfica 4.

Gráfica 4
Estructura de Referencias entre Revistas Nacionales en el Tema, 2000-2012



Fuente: Elaboración propia.

Del anterior número de publicaciones debemos señalar que “Economía Mexicana, Nueva Época” es la más utilizada en el tema. Es decir, existe un esfuerzo de publicación por parte de los académicos del tema en esta revista incluida en el Social Sciences Citation Index (SSCI), que cumple con ciertos requisitos de calidad del artículo o de elevado rigor en el arbitraje (Arteaga y Flores, 2013).

Aunque, también es cierto que la mayor parte del esfuerzo de publicación de los académicos del país sobre matriz de insumo productivo regional o bi-regional en este periodo se concentra en revistas como Comercio Exterior, Problemas del Desarrollo, Región y Sociedad, Frontera Norte, y Momento Económico, que no aparecían o recientemente aparecen en ECONOLIT.²⁴

²¹ Revista de economía que ha mantenido por muchos años su registro en el índice de revistas mexicanas de investigación científica y tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y está en la base de datos de EconLit que se emplea con más frecuencia en los estudios nacionales e internacionales para obtener información de las publicaciones de los investigadores en el área de economía.

²² Revista de economía muy popular como medio de difusión entre los investigadores del tema y desde hace algunos años aparece en la base de EconLit.

²³ Revistas de economía discontinuadas desde el año de 2003.

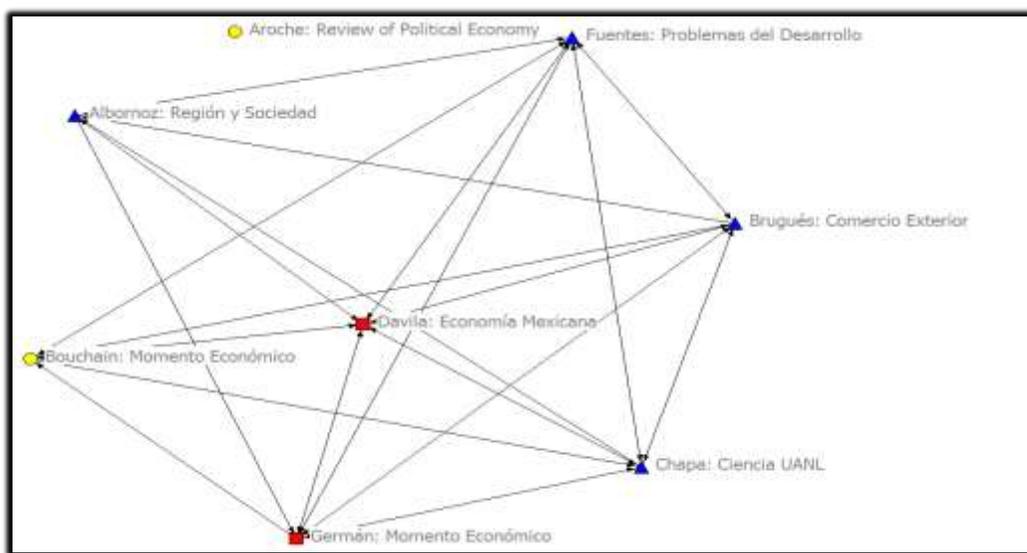
²⁴ Tienen la ventaja de que estas revistas son muy populares como medio de difusión entre los investigadores del tema y desde hace algunos años muchas aparecen en la base de EconLit.

Por último, se confirma el desinterés evidente de los académicos del tema en publicar en revistas internacionales, independientes del ranking internacional.²⁵

En tercer lugar, el análisis de redes sociales nos puede permitir examinar las interacciones temáticas entre los académicos del país. Con ello se pueden visualizar las relaciones existentes entre los diferentes subgrupos de investigación, la densidad de la red, el grado de centralidad, el grado de intermediación y el grado de cercanía.

Los autores más referenciados según el criterio del número de citas se pueden representar mediante el siguiente grafo de relaciones. Estos hechos se recogen en la Gráfica 5.

Gráfica 5
Estructura de Cocitación de Autor-Revista, 2000-2013.



Fuente: Elaboración propia.

Del análisis estructural de redes de co-citación debemos mencionar que los artículos representados con un triángulo estudian los diversos métodos indirectos de elaboración de matrices de regiones únicas y matrices bi-regionales, el cálculo de los multiplicadores usando principalmente la teoría de redes sociales y grafos y cómo se cuantifican los flujos interregionales de comercio (los efectos de interrelación (*feedbacks*) y de derrame (*spillovers*)).²⁶ A continuación los artículos señalados con un cuadrado tienen como objetivo primario es estimar una representación de la estructura interna de la matriz para región única con sus principales componentes, y en base en el cálculo e interpretación de los coeficientes técnicos regionales realizar análisis estructural, evaluación de impactos/simulación y proyección.²⁷ Por otro lado, el documento marcado con un círculo

²⁵ Un caso de excepción es Fidel Aroche que ha publicado en el idioma inglés.

²⁶ Los autores son principalmente profesores-investigadores de El Colegio de la Frontera Norte, la Universidad Autónoma de Nuevo León y de la Universidad Autónoma de Yucatán.

²⁷ Los autores son principalmente profesores-investigadores de El Centro de Investigaciones Socio Económicas y de la Universidad Autónoma de Coahuila.

tiene como objetivo primario la cuantificación e interpretación de los coeficientes técnicos regionales.²⁸

La densidad de la red según el grafo está constituida por 23 relaciones de entre las 30 relaciones máximas. En este sentido, su densidad es de 76.66%, es decir, los autores están bastante relacionados.

Más aún, evaluando la centralidad a través del rango (grado), se puede apreciar el número de lazos directos de un artículo con todos los que se encuentre directamente conectado; puede ser considerada una medida que permite acceder al índice de accesibilidad a la información que circula por la red. Y del Cuadro 1, podemos afirmar que los autores con mayor número de lazos directos son Fuentes, Chapa, Brugués y Dávila.

Cuadro 1
Cocitación de Medida de Centralidad de Rango (grado)

	Degree	NrmDegree	Share
Aroche: Review of Political Economy	0	0	0
Bouchain: Momento Económico	7	20.000	0.0850
Albornoz: Región y Sociedad	8	22.857	0.0980
Germán: Momento Económico	8	22.857	0.0980
Dávila: Economía Mexicana	13	37.143	0.1590
Brugués: Comercio Exterior	14	40.000	0.1710
Chapa: Ciencia UANL	14	40.000	0.1710
Fuentes: Problemas del Desarrollo	18	51.429	0.2200
Mean	10.25	29.256	0.1250
Std. Dev.	5.262	15.034	0.0640

Fuente: Elaboración Directa.

Además, a partir de la medida de centralidad de cercanía, podemos afirmar que el actor más cercano de la red de artículos más influyentes, según se observa en el cuadro 2, es Dávila (2000). Por tanto, este artículo tiene la mayor capacidad para alcanzar a otros artículos en la red. Y los artículos más alejados son los de Aroche, Bouchain y Albornoz que poseen menor capacidad para alcanzar a otros artículos.

Cuadro 2
Cocitación de Medida de Centralidad de Cercanía

	Betweenness	nBetweenness
Bouchain: Momento Económico	0.000	0.000
Albornoz: Región y Sociedad	0.000	0.000
Aroche: Review of Political Economy	0.000	0.000
Brugués: Comercio Exterior	0.500	1.190
Chapa: Ciencia UANL	1.250	2.976

²⁸ Los autores son principalmente profesores-investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Germán: Momento Económico	1.250	2.976
Fuentes: Problemas del Desarrollo	2.500	5.952
Davila: Economía Mexicana	2.500	5.952
Mean	1.000	2.351
Std. Dev.	0.992	2.363

Fuente: Elaboración Directa

Por último, en relación al grado de intermediación, el artículo de Dávila (2000) es el autor de mayor intermediación, es decir, es el documento que más intermedia entre otros pares de documentos no relacionados entre sí.

Cuadro 3
Cocitación de Medida de Centralidad de Intermediación

	inFarness	outFarness	inCloseness	outCloseness
	-----	-----	-----	-----
Aroche:Review of Political Economy	56	56	12.5	12.5
Bouchaín: Momento Económico	16	17	43.750	41.176
Brugués: Comercio Exterior	16	14	43.750	50.000
Albornoz: Región y Sociedad	16	17	43.750	41.176
Chapa: Ciencia UANL	15	15	46.667	46.667
Germán: Momento Económico	15	15	46.667	46.667
Fuentes: Problemas del Desarrollo	14	14	50.000	50.000
Dávila: Economía Mexicana	14	14	50.000	50.000
Mean	20.205	20.25	42.135	42.213
Std. Dev	13.362	13.342	11.462	11.761

Fuentes: Elaboración Directa

5. Literatura de Insumo-Producto Regional en México: Principales Vertientes.

Una vertiente muy importante de la literatura en economía en el país relacionada al análisis de MIPR se ha centrado en la elaboración de modelos insumo-producto regional mediante técnicas indirectas o *non-survey*: vertiente de la construcción de la MIPR:

- **Modelo Región Única.** Un enfoque tradicional se refiere a la conversión de los coeficientes técnicos nacionales en regionales. La conformación de una matriz de insumo-producto para una región única puede realizarse mediante el método

indirecto que permite la estimación de los coeficientes técnicos de demandas regionales sin recurrir al levantamiento de encuestas, sino utilizando para su elaboración los coeficientes técnicos nacionales e información estadística secundaria que se encuentra disponible en censos económicos, anuarios estadísticos, y otras fuentes de información tanto nacionales como regionales, cuya obtención es rápida y de bajo costo. Es importante observar que el modelo insumo-producto regional se centra en estudiar las economías de cada región, desconectándola en cierta medida, del resto del país dentro de la cual está localizada.

- **Modelo Bi-regional.** Un enfoque nuevo se refiere a la conversión de los coeficientes técnicos nacionales en bi-regionales (caso de dos regiones). La elaboración de una matriz bi-regional puede realizarse mediante el método indirecto que permite la estimación de los coeficientes de comercio regional (coeficientes técnicos de demanda regional y coeficientes de insumos inter-región) sin recurrir al levantamiento de encuestas, sino realizando operaciones con la matriz nacional. Igualmente, hay que notar que el modelo insumo-producto bi-regional realiza un estudio de la economía regional que incluye las relaciones interregionales.
- **Técnicas de Regionalización.** Uno de los aspectos más importantes para la estimación de una matriz de insumo-producto regional y bi-regional radica en la calidad de las estimaciones realizadas del comercio interregional. De hecho, el conocimiento del comercio interregional no sólo resulta clave para analizar el conjunto de interdependencias entre una región y otras, sino que permite conocer la organización espacial real de los mercados de los distintos sectores productivos que componen la economía.

Otra vertiente en la literatura nacional sobre el tema se distingue con base en el cálculo e interpretación de los coeficientes técnicos derivados de la MIPR la elaboración de sofisticados modelos analíticos: vertiente del análisis de la MIPR

- **Análisis Estructural.** Este eje de análisis tiene como objetivo general, captar y explicar aquellas características de la estructura productiva inherentes a una tabla de insumo-producto. En esta vertiente la MIPR tiene un carácter netamente descriptivo, ya que su naturaleza estática hace innecesario cualquier supuesto sobre la forma en que se modifican los coeficientes de interdependencia sectorial. En el análisis estructural, los coeficientes son concebidos simplemente como indicadores del grado de articulación sectorial directa e indirecta, es decir, de eslabonamiento total entre los sectores, a partir de los valores empíricos de insumos y productos.
- **Evaluación de Impactos/Simulación.** Este eje de análisis tiene como objetivo evaluar, a partir de las relaciones de interdependencia existentes, los impactos potenciales directos e indirectos sobre el sistema económico de cambios en la demanda final y/o en el volumen de insumos no intermedios utilizados. El análisis de impactos puede ampliarse en dos ejercicios según la naturaleza de estos cambios.
 - **Bajo la hipótesis de Permanencia Estructural.** El centro del análisis son los distintos tipos de multiplicadores. Estos pueden cuantificar, por un lado, los efectos de cambios en variables distintas de la demanda final y de los insumos no intermedios, por ejemplo de las importaciones, o bien, por el otro, los impactos sobre variables distintas de la producción bruta, por ejemplo, la ocupación. Es decir, cambios de variables exógenas que no

inciden en la estructura interna (manteniendo las relaciones técnicas del sistema).

- **Bajo la hipótesis de Cambio Estructural.** El centro del análisis es una simulación que busca determinar el efecto del cambio en la estructura de las relaciones técnicas contenidas en la MIPR, es decir, supone una variación en los coeficientes técnicos, lo que provocará que, ante un vector de impacto exógeno, no se obtengan los mismos resultados que en el caso anterior.
- **Proyección.** Este eje de análisis tiene como fundamento la obtención de una MIPR correspondiente a una realidad económica distinta al periodo de elaboración estadística o su utilización para estimar las posibles repercusiones sobre el sistema, o sobre algunas variables y/o sectores particulares, de la instrumentación de proyectos y programas de política económica con el objetivo de determinar los requerimientos generales y específicos de viabilidad de dicha política.

Es común que en la literatura nacional las vertientes analíticas se puedan tipificar según objetivos primarios y secundarios como se muestra en el cuadro 4.

En síntesis, las vertientes de construcción y analíticas de la MIPR no son excluyentes, en otras palabras, en muchas ocasiones la investigación en este campo requiere de ambas a la vez, e incluso se asume la consecución de alguna de ellas en etapas anteriores.

Cuadro 4. Tipificación de Vertientes en el Análisis del MIPR.

Objetivo Secundario Objetivo Primario	Análisis Estructural	Análisis de Impactos/ Simulación	Proyección
Análisis Estructural		Características de la Estructura productiva de la MIPR	Características de la Estructura productiva de la MIPR
Análisis de Impactos/ Simulación	Simulación bajo la hipótesis de cambio estructural de la MIPR		Impacto sobre MIPR con la misma estructura interna
Proyección	Proyección bajo la hipótesis de cambio estructural de la MIPR	Estimación de la MIPR con vector de impactos endógenos	

Fuente: Adaptación de Tarancón (2003; pág. 39)

6. Conclusiones

En este texto, se intenta ofrecer una panorámica del desarrollo y estado actual del análisis insumo-producto regional en México a partir de una revisión bibliográfica de 2000 a 2012.

Hay que reconocer que el análisis de insumo-producto regional apareció tarde en el país y con un carácter aplicado; debido a la mayor pertinencia de los estudios regionales en el marco de la globalización. Es decir, el surgimiento de nuevos actores políticos y económicos en el marco de la globalización así como la imposibilidad de resumir una estructura geopolítica dada por dualidades simples como capitalismo-socialismo, norte-sur o desarrollo-subdesarrollo, llevan a que los bloques económico-comerciales y las regiones sub-nacionales adquieran relevancia como entidades determinantes de sus propias condiciones de crecimiento y desarrollo.

Por ello, las regiones requirieron de herramientas útiles o con gran potencial para el análisis de la estructura económica y la aplicación de políticas de promoción económica regional. Consecuentemente, el tema de la construcción o elaboración de una matriz de insumo-producto regional se volvió estratégico.

Más aún el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2008 presentó la Matriz Nacional de Insumo Producto que es la base fundamental de la regionalización.

De lo anterior, se desprende que los artículos científicos más importantes se relacionaron con las técnicas de creación de una matriz de insumo-producto regional a bajo costo y tiempo de elaboración. Es otras palabras, casi todos los autores estudian la capacidad que tienen las técnicas indirectas o *non-survey* para convertir los coeficientes técnicos nacionales en regionales. Aunque hay algún estudio regional que aplica la técnica directa de elaboración de MIPR.

En los últimos años, existe una nueva línea de investigación relativa a los modelos interregionales o bi-regionales. Dicha línea hace referencia a la naturaleza e importancia de los efectos de retroalimentación (*feedback effects*) y efectos de derrama (*spillover effects*) sobre el producto bruto regional.

Los académicos nacionales que trabajan ambas líneas de investigación están realizando un esfuerzo de publicación en revistas incluidas en el Social Sciences Citation Index (ssci) que cumple con ciertos requisitos de calidad del artículo o de elevado rigor en el arbitraje. Aunque, también es cierto que la mayor parte del esfuerzo de publicación de los académicos del país es en revistas consideradas de divulgación. Además que se confirma el desinterés evidente de los académicos del tema en publicar en revistas internacionales, independientes del ranking internacional.

Al examinar las interacciones temáticas entre los académicos del país, podemos señalar que están bastante relacionadas entre ellas y entre los diversos subgrupos. Todo ello, se puede visualizar en las relaciones existentes entre los diferentes académicos y subgrupos de investigación según su alta densidad de la red temática, el grado de centralidad, el grado de intermediación y el grado de cercanía.

7. Bibliografía.

- Albornoz, L y R. Ortiz (2012), "Revisión Bibliográfica de Estudios sobre Insumo-Producto en México (1980-2012)" Jornada I de la AMMIP (mimeo). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Armenta, A. (2007), Modelo Insumo Producto para Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa.
- Arteaga J.C. y D. Flores, "La Producción Científica de los Economistas Académicos en México entre 2000 y 2010" **Revista Economía Mexicana. Nueva Época**, CIDE, volumen XXII, número 1, primer semestre, pág. 5-45 (2013).
- Cárdenas A., Análisis Estructural de la Economía de Baja California a Partir de la Teoría de Redes Sociales. 2008. **Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas**. Facultad de Economía y Relaciones Internacionales. Universidad Autónoma de Baja California. Pp.59-64 (2011).
- Fuentes, N. A., "Construcción de una Matriz Regional de Insumo-Producto". En **Problemas del Desarrollo**, Revista Latinoamericana de Economía UNAM, Vol. 36 No. 140 (2005).

- Fuentes, N. A., y A. Brugués, "Modelos de Insumo-Producto Regionales y Procedimientos de Regionalización," **Revista Comercio Exterior**, Vol. 51 Núm. 3, México, marzo (2001).
- Fuentes, N. A. y A. García, "Jerarquización Sectorial de la Economía Mexicana: Un Enfoque de Teoría de Grafos." **Problemas del Desarrollo**. Revista Latinoamericana de Economía, Vol. 40, No. 58, 137-159 (2009).
- Friedkin, N. E., (1995) Theoretical Foundations for Centrality Measures, The **American Journal of Sociology**, Vol. 96, No. 6, págs. 1478-1504, The University of Chicago Press, 1991.
- Freeman, L., "Centrality in Social Networks Conceptual Clasification", **Social networks**, vol.1 núm. 3, pág. 215-239 (1978).
- Krauze, Y. and C. Hillinger, "Citations References and the Growth of Scientific literature: A model of dynamic interaction", **Journal of the American Society for Information Science**, vol. 22, núm. 5, pág. 333-336 (1971).
- Hanneman, R., *Introduction to Social Network Methods*. Universidad de California, Riverside (2000).
- Hewings, G., "The Role of Prior Information in Updating Regional Input-Output Models". **Socio-Economic Planning Sciences**, no. 18. Pp. 319-336 (1984).
- Hewings, G., "Regional Input Output Analysis". **Regional Research Institute**, West Virginia University. Pp. 46-51 (1985).
- Hewings, G., and C.R. Jensen "Regional, Interregional and Multiregional Input-Output Analysis". *Annals of Regional Science*, No. 22. Pp. 42-53 (1986).
- López Piñeiro, J.M. y Terrada, M.L., "Los Indicadores Bibliométricos y la Evaluación de la Actividad Médico-Científica: Usos y Abusos de la Bibliometría", **Medicina clínica**, vol. 98, núm. 2, pág. 64-68 (1992).
- Morillas, A., *La Teoría de Grafos en el Análisis Input-Output. La Estructura Productiva Andaluza*, Editorial Universidad de Málaga, Málaga, (1983).
- Morillas, A., "Aplicación de la Teoría de Grafos al Estudio de los Cambios en las Relaciones Intersectoriales de la Economía Andaluza en la Década de los 80", **Cuentas Regionales e Input-Output**, Instituto de Estadística de Andalucía (1995).
- Sanz E. y C. Martín Moreno, "Técnicas Bibliométricas Aplicadas a los Estudios de Usuarios", **Revista general de información y documentación**, vol. 7, núm. 2, pp. 41-68 (1997).
- Sanz M. L. "Análisis de Redes Sociales: o Como Representar las Estructuras Sociales Subyacentes", **Apuntes de Ciencia y Tecnología**, núm. 7, pp. 21-29 (2003).

8. Bibliografía Matriz de Insumo-Producto Regional.

- Albornoz L., Canto R. y J. Becerril (2012), "La Estructura de las Interrelaciones Productivas de la Economía del Estado de Yucatán: Un enfoque Insumo-Producto," *Región y Sociedad*, Vol. 24, No. 54, págs, 135-174.
- Aroche, F. y Márquez, M. (2012). Structural Integration, Exports and Growth in Mexico: An Input-Output Approach. **Review of Political Economy**. Vol. 24, N° 1, , págs 87-101
- Ayala, E. y Chapá, J. (2011). Efectos de Corto Plazo de los Shocks en los Precios Internacionales de los Productos Agrícolas en México. **Revista Economía Mexicana, Nueva Época**, Vol. 20, N° 2, págs 311-355.
- Bouchain, R. (1999). Notas Sobre el Concepto de Estructura Económica de Leontief. **Revista Momento Económico**. N° 104, , págs 73-78.
- Bouchain, R; Jauregui, M. y Sanchez, R. (2001). Cambios en los Eslabonamientos Intersectoriales a 9 México. **Revista FESC**. 1950-1993.
- Chapa Cantú, J., Ayala E. y Hernández D. (2009) *Modelo de insumo producto para el noreste de México*. Ciencia UANL, Vol. 12, No.4
- Chapa et al.(2009). Modelo insumo producto para el Noreste de México. Ciencia UANL, vol. XII, No. 4, , págs 409-416
- Callicó López, Josefina, Rafael Bouchain Galicia, et al. (2000) *Insumo-producto regional y otras aplicaciones*. UAM-A/UNAM/Universidad de Guadalajara, México, 2003, 454 p.
- Callicó López, Josefina, *Matriz Insumo-producto Regional: Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit*, Universidad de Guadalajara, México.
- Callicó López Josefina, Evaristo Jaime González, Luis Manuel Sánchez (2000), *Matriz Insumo-Producto Regional*. Guadalajara, Jalisco. Universidad de Guadalajara. México, 88-Anexos p. Colaborador.
- Cortes, R; Ponce, G. y Villa, M. (2006). El Sector Pesquero en Baja California Sur: Un Enfoque de Insumo-Producto. **Revista Región y Sociedad**. Vol, 18, No. 35, págs 107-129.
- Dávila, Alejandro. 2002. Matriz de Insumo-Producto de la Economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes. **Revista Economía Mexicana. Nueva Época** Vol. XI, No. 1, págs 79-162.
- Dávila, Alejandro "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998." **Revista Economía Mexicana. Nueva Época**, CIDE, vol. XIII, No. 2, segundo semestre, págs. 209-254.
- Fuentes, N. A.(2005), "Construcción de una Matriz Regional de Insumo-Producto". En **Problemas del Desarrollo**, Revista Latinoamericana de Economía UNAM, Vol. 36 No. 140, págs 133-140.
- Fuentes, N. A. y A. Cárdenas (2010), "Multiplicadores de Insumo-Producto de la Economía Mexicana", **Revista Economía Mexicana, Nueva Época**, vol.19 no.2, México.
- Fuentes, N. A., Cárdenas A., Brugués A. y M. Herrera (2013), *Matriz Insumo-Producto para Baja California: Un enfoque bi-regional*. Proyecto FOMIX, El Colegio de la Frontera Norte (libro en dictamen)
- Fuentes, N. A. y G. Del Castillo (2012), "Reelaboración del Modelo Multisectorial Dinámico para la Planeación Estratégica de la Economía Mexicana: Simulación del Programa de Facilitación Comercial", **Revista Economía Mexicana, Nueva Época**, vol.21 No.1, págs 33-45.
- Fuentes, N. A., Lugo M. S y M. Herrera (2004), *Matriz de Insumo Producto para Baja California: Un enfoque híbrido*, Miguel Ángel Porrúa: Universidad Autónoma de Baja California.
- Fuentes, N. A., y A. Brugués (2001), "Modelos de insumo-producto regionales y procedimientos de Regionalización," **Revista Comercio Exterior**, Vol. 51 Núm. 3 págs 33-54.
- Fuentes N. A y A. Brugués, "El SISTEMA GRIT PARA LA ESTIMACIÓN DE MATRICES INSUMO-PRODUCTO REGIONAL", *25 años de investigación sobre la frontera norte de México*, EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE, Vol.1, 2009, 26p.

- Fuentes, N. A (2001) “Encadenamientos Insumo-Producto en un Municipio Fronteriza de Baja California,” México. **Revista Frontera Norte**. Vol. 13, N° 23, págs 51-76.
- Fuentes, N. y A. García (2009), “Jerarquización Sectorial de la Economía Mexicana: Un Enfoque de Teoría de Grafos.” **Problema del Desarrollo**, Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 40, N° 158, págs 137-159.
- Fuentes, N. y Ruiz, C. (2010). El Impacto Económico de la Administración Pública en el Distrito Federal en México (Metodología de Matriz de Insumo-Producto). **Problema del Desarrollo**, Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 41, N° 160, págs 157-185
- Fuentes, N. y Martínez, S. (2003). Identificación de Cluster y Fomento a la Cooperación Empresarial: El Caso de Baja California. **Revista Momento Económico**, N° 125, pp 39-57
- Fuentes, N. y Sastré, M. (2001). Identificación Empírica de Sectores Clave de la economía Sudbajacaliforniana. **Revista Frontera Norte**. Vol. 13, N° 23, págs 51-76
- Germán, S. V. (2000). “El Insumo-Producto diseño y uso en los análisis de economía regional: el caso de Nuevo León. **Estudios Económicos**. vol. X, núm. 2, págs. 281-309.
- Germán, S. V (2001), “Importancia relativa de los coeficientes y las transacciones de una estructura insumo producto,” en **Economía Mexicana, Nueva Época**, vol. (02), págs. 325-359.
- Laguna, C. (2010). Cadenas Productivas, Columnas Vertebral de los Cluster Industriales Mexicanas. **Revista Economía Mexicana, Nueva Época**. Vol. 19, N° 1, págs 119-170.
- Mariña, A. (1997). Componentes del Cambio en la Capacidad Sectorial de Creación e Inducción de Empleos: Un Enfoque de Insumo-Producto. **Revista Economía: Teoría y Práctica**. N° 7, págs 107-128
- Moreno, L. y Anguiano, E. (2006). Regionalización de la Matriz de Insumo Producto del Distrito Federal mediante Coeficientes de Localización. **Revista Tiempo Económico**. N° 4, págs 5-20
- Núñez, G. y Mendoza, V. (2008). Matriz de Contabilidad Social y Análisis Estructural de una economía rural: El Ejido Los Lirios, Municipio de Arteaga, Coahuila, México. **Revista Economía: Teoría y Práctica**. N° 28, págs 45-71