

## Identificación de los sectores clave de la economía mexicana

### Identifying key sectors in Mexican economy

Carlos Obed Figueroa Ortiz<sup>1\*</sup>

Figueroa Ortiz, C. O. Identificación de los sectores clave de la economía mexicana. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 65: 48-58, mayo-agosto 2015.

#### RESUMEN

Mediante las metodologías de Chenery-Watanabe y Rasmussen para estimar los encadenamientos directos totales, respectivamente, dentro del Análisis Insumo-Producto se identifican los sectores clave de la economía mexicana durante el periodo comprendido entre 1995 y 2009. Para tal efecto se hace uso de las Matrices de Insumo-Producto con un nivel de desagregación de 35 sectores económicos. De este modo, a través de las metodologías aplicadas, es posible detectar cambios en la estructura productiva, tanto excluyendo el sector externo, como realizando distintas ponderaciones a los encadenamientos. La conclusión general es que la estructura productiva mexicana experimentó cambios que llevan una sustitución de productos nacionales por los extranjeros.

Clasificación JEL: C67, D57, R15, O51, O54, F15.

**Palabras clave:** análisis insumo-producto, encadenamientos, método de Rasmussen, método de Chenery-Watanabe, comercio bilateral México-EE UU, integración económica.

**Keywords:** input-output analysis, linkages, Rasmussen method, Chenery-Watanabe method, US-Mexico bilateral trade, economic integration.

Recibido: 15 de enero de 2015, aceptado: 22 de mayo de 2015

<sup>1</sup> Escuela de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Panamericana campus Bonaterra.

\* Autor para correspondencia: cfigueroa@up.edu.mx

#### ABSTRACT

By using Input-Output Analysis methodologies developed by Chenery-Watanabe and Rasmussen, it is possible to estimate the direct and total linkages respectively. This is done in order to identify key sectors in Mexican economy for the period from 1995 to 2009, with a level of disaggregation of 35 sectors. Thus, through the applied Methodologies one can detect changes in the production structure, both excluding the external sector, as well as performing different weights to the linkage coefficients. The overall conclusion is that the Mexican productive structure underwent changes that lead to the substitution of domestic products for foreign products. JEL Classification: C67, D57, R15, O51, O54, F15.

#### INTRODUCCIÓN

En términos generales, como herramienta para el análisis económico de un país, la matriz de insumo-producto (MIP) proporciona información acerca de la estructura de costos. Esto significa que para cada sector, así como para toda la economía, los datos registrados verticalmente muestran el número de compras o insumos que cada sector requiere para producir lo que se convertirá en su oferta parcial o total. Además, la MIP nos permite observar la estructura de la demanda; es decir, la parte de la producción que es vendida tanto como insumos como para consumo final y a los mercados extranjeros, estos son los datos que figuran de forma horizontal.

Así, al cuantificar las relaciones entre las distintas industrias como proveedoras o compradoras

de insumos intermedios, la MIP permite detectar las industrias clave con base en la importancia de los encadenamientos interindustriales. La idea central de este tipo de estudio es que no todas las actividades económicas son igualmente capaces de inducir efectos de "arrastre" o "empuje" sobre el resto de la economía (Hirschman, 1958).

La clasificación sectorial propuesta por Chenery y Watanabe indica que los sectores clave (KEY) son aquellos con fuertes vínculos hacia atrás y hacia adelante; es decir, son aquellos sectores que demandan y producen grandes cantidades de insumos intermedios para y hacia los sectores con los cuales se interrelacionan; los sectores básicos (BL) serán aquellos con un alto encadenamiento hacia atrás, lo cual indica que son fuertes demandantes de insumos intermedios y; sin embargo, que dedican su producción a la demanda final; los sectores estratégicos (FL) tendrán un alto encadenamiento hacia adelante debido a su capacidad para proveer una fuerte cantidad de insumos intermedios, lo cual conlleva el hecho de que estos sectores tienen un alto valor añadido.

Finalmente, los sectores independientes (LOW) serán aquellos cuyos encadenamientos en ambos sentidos son bajos, estos sectores se comportan como una "isla" en el sentido de que su impacto en el desarrollo del resto de los sectores es mínimo. Como puede observarse, esta clasificación se basa en el impulso que puede ofrecer cada sector en cuanto a su demanda y/u oferta de insumos intermedios para el resto de la economía en su conjunto.

Con el fin de establecer los sectores clave de la economía mexicana se utiliza la *World Input Output Database* (WIOD) (Timmer, 2012) que contiene las observaciones de MIP para el periodo 1995-2009, y así realizar un análisis de la evolución de la economía con un nivel de desagregación de 35 sectores productivos. Dicho nivel de desagregación es el que permite la base de datos, y se opta por no realizar agregación alguna con el objetivo de permitir una mayor capacidad de análisis en las interrelaciones de cada uno de los sectores económicos.

La utilización del análisis insumo-producto dentro de la economía mexicana ha sido ampliamente documentada (Aroche, 2013); sin embargo, dada la falta de continuidad en la elaboración de la MIP por parte de las instituciones encargadas, las investigaciones se han enfocado en la elaboración de MIP

regionales (Fuentes et al., 2013) o en la construcción de matrices de contabilidad social con el objetivo de utilizarlas dentro de modelos de equilibrio general (Núñez, 2014; 2015).

Con respecto a la utilización de la MIP para determinar los sectores clave en la economía —al tomar en cuenta el sector externo—, el trabajo de Bouchain y Bravo (2011) proporciona información de los encadenamientos para la MIP del 2003, si se considera tanto la economía interna como el total de la producción, solo mediante la metodología propuesta por Rasmussen; si bien dicho trabajo utiliza una MIP desagregada en 19 sectores para el 2003, lo cual es distinto a la base de datos que presenta esta investigación. De esta forma, en vista de revisión de la literatura sobre el tema para México, se considera que este trabajo, al tomar en cuenta los encadenamientos parciales y totales, así como el impacto únicamente del comercio bilateral con Estados Unidos, podría llevar a conclusiones importantes dentro de esta línea de investigación.

Existen distintas técnicas que podrían ayudar a conocer las relaciones intersectoriales e inclusive espaciales dentro de la economía: los encadenamientos directos de Chenery-Watanabe (1958), encadenamientos totales de Rasmussen (1956), coeficientes simétricos de Streit (1969) o el método de extracción hipotética de Dietzenbacher y Van der Linden (1997), dado el monto de información contenida tanto en las MIP que se utilizaran como en la extensión de la serie de tiempo de estas, se considera que como una primera aproximación a dicho análisis de las relaciones comerciales bilaterales, la utilización de las dos primeras técnicas (Chenery-Watanabe y Rasmussen) pueden proporcionar los resultados necesarios para definir los sectores clave de la economía mexicana.

El objetivo del trabajo fue mostrar los cambios que se presentan en la estructura productiva de México tomando en cuenta la economía interna y la que incluye al sector externo, si se tiene en cuenta únicamente el comercio con los Estados Unidos. Lo anterior se hace al considerar el horizonte temporal de la base de datos, la cual coincide con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TL-CAN). Así, por un lado será posible probar si los coeficientes técnicos son estables a lo largo del tiempo tal y como lo propone Leontief (1936) o bien, los sectores clave cambian dada la influencia del sector externo (en este caso la relación comercial con los Estados Unidos) en la economía.

A continuación se describe la metodología utilizada para determinar los encadenamientos directos entre sectores, de acuerdo con el método de Chenery-Watanabe, así como el enfoque de Rasmussen para medir los encadenamientos totales de la economía.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La matriz de coeficientes de requerimientos directos o coeficientes técnicos es el núcleo para el estudio de los efectos directos y multiplicadores de un sector específico sobre el resto de la economía. Dicha matriz expresa la relación intersectorial inmediata y se obtiene dividiendo los componentes del consumo intermedio de cada sector por su valor de producción correspondiente. Por tanto, expresa los requerimientos de insumos directos o de valor agregado de la industria contenida en la columna:

$$a_{i,j} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad \forall i, j \quad (1)$$

donde  $a_{i,j}$  son los coeficientes técnicos que describen los insumos que van del sector  $i$  al sector  $j$ ;  $x_{ij}$  es el insumo del sector  $i$  al sector  $j$ ; y  $X_j$  son los insumos totales del sector  $j$ .

Dado que para cada sector  $i$  el valor de la producción total  $X_i$  es la suma de la demanda intermedia  $x_{ij}$  y su demanda final  $Y_i$ , esta relación se puede representar como:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i \quad \forall i, \quad (2)$$

Alternativamente, usando los mismos datos, Ghosh (1958) propone un modelo de IP basado en la oferta. Este enfoque se refiere a la suma de filas de la MIP; es decir, las ventas totales entregadas por cada sector. Estos son los llamados coeficientes de distribución o de oferta, que dan como resultado la matriz de oferta directa:

$$b_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_i} \quad \forall i, j \quad (3)$$

donde  $b_{ij}$  es el coeficiente de oferta. En el modelo de Ghosh la producción total del sector  $i$  es definida como:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + V_i \quad \forall i, j \quad (4)$$

donde  $\sum_i x_{ij}$  es el monto que el sector  $i$  suministra como insumos para todos los sectores, y  $V_i$  son los insumos primarios; es decir, valor agregado más las importaciones.

El siguiente paso es estimar los multiplicadores de demanda y oferta mediante el uso de las matrices inversas de Leontief y de Ghosh, respectivamente, con el fin de calcular los encadenamientos totales. El multiplicador de la demanda cuantifica los efectos totales "hacia atrás" de cada sector en el conjunto de la economía, ya que mide el efecto que tendrá sobre todos los sectores una variación de una unidad de la demanda final en un determinado sector. Por otra parte, a través del multiplicador de la oferta, es posible calcular los efectos totales "hacia adelante" de alterar el suministro de insumos en un sector en particular.

La inversa de Leontief (1937) se puede calcular con relativa facilidad. Mediante la sustitución de la ecuación 1 en 2, se obtiene la siguiente ecuación:

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

lo cual puede expresarse en forma de matriz

$$X = AX + Y$$

y acomodando términos

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (6)$$

donde  $I$  es la matriz identidad y  $(I - A)^{-1}Y$  es la inversa de Leontief. La suma de los elementos de la columna de la matriz inversa de Leontief contiene el llamado multiplicador de la demanda.

Es posible derivar la inversa Ghosh de una manera similar. Al sustituir la ecuación 3 en 4, se obtiene la siguiente ecuación:

$$X_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} X_i + V_j \quad \forall i, j \quad (7)$$

lo cual puede expresarse en forma de matriz

$$X = XB + V \quad \text{o} \quad X = (I - B)^{-1}V \quad (8)$$

donde  $(I - B)^{-1}$  es la inversa de Ghosh, en la cual la suma de los elementos de los renglones contienen los encadenamientos hacia adelante (FL) de un sector.

### Encadenamientos directos basados en el método de Chenery-Watanabe

Tras calcular las matrices de coeficientes técnicos y de distribución se construye una tabla, con las sumas de columna y fila, respectivamente, de cada uno de los 35 sectores económicos. La intensidad de los efectos de "arrastre" o encadenamientos hacia atrás (BL) que un sector  $j$  ha se calcula de la siguiente manera:

$$BL_j^{CW} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{x_j} \quad (9)$$

donde el superíndice CW significa la versión Chenery-Watanabe de los encadenamientos. Del mismo modo, los encadenamientos hacia adelante (FL) o efectos de "empuje" pueden ser definidos como:

$$FL_i^{CW} = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{x_i} \quad (10)$$

### Encadenamientos totales basados en el método de Rasmussen

Rasmussen (1956) utiliza los coeficientes inversos de Leontief para calcular los efectos totales (directos e indirectos) de un sector sobre el resto de la economía. Esto es debido a la interdependencia del sistema productivo, lo que significa que cada sector se relaciona con los otros no sólo directamente, sino también indirectamente. Por tanto, un sector  $j$  puede no utilizar los insumos de otro sector  $i$  directamente, sino mediante el uso de los insumos de un tercer sector  $k$ , en cuya producción se utilizan insumos del sector  $i$ ; así el sector  $j$  utiliza indirectamente aportes de sector  $i$ . La suma de las columnas de la matriz inversa de Leontief cuantifica el aumento total de la producción necesaria para hacer frente a un aumento de la demanda final de los productos del sector  $j$ . Estos son los multiplicadores de la demanda que miden los efectos de arrastre totales o encadenamientos hacia atrás (BL), que identifican a los principales compradores intersectoriales.

Los multiplicadores de la demanda son estimados con la siguiente ecuación:

$$BL_j^R = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (11)$$

donde el superíndice R indica la versión de Rasmussen de encadenamientos.

La suma de las filas de la matriz inversa de Leontief cuantifica aumentos en la producción del sector  $i$  derivado de un aumento de una unidad en la demanda final de todos los sectores. En este caso, los multiplicadores de oferta cuantifican el efecto de empuje o encadenamientos hacia adelante (FL), lo que ayuda a detectar a los principales proveedores del sistema de producción, y su cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$FL_i^R = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (12)$$

Sin embargo, los encadenamientos hacia adelante enfrentaron las críticas de Jones (1976), que argumentó que mide solo los efectos sobre el lado de la oferta, y no del lado de la demanda. Para hacer frente a este problema, Jones se aplica el concepto de encadenamiento hacia adelante basado en la inversa de Ghosh, que se puede escribir como:

$$FL_i^{Rg} = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (13)$$

Se puede interpretar como la respuesta en términos de la producción del sector  $i$  a una unidad de cambio en el valor agregado en la economía.

### Índices de Dispersión de Rasmussen

Los encadenamientos totales proporcionan información en valores absolutos; sin embargo, son incapaces de actuar como una herramienta para clasificar los sectores por su importancia relativa y así permitir comparaciones posteriores. Para llenar este vacío, Rasmussen desarrolló los índices de dispersión. En primer lugar, se puede detectar el aumento necesario de la producción en cualquier industria dado el aumento de una unidad en la demanda final de productos de una industria  $j$  en particular. Este es el Índice del Poder de Dispersión (PDI) y se define de la siguiente manera:

$$PDI_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (14)$$

En segundo lugar, el índice de sensibilidad de dispersión (SDI) mide el grado en que la  $i$  industria se

ve afectada por la expansión de la economía, y se calcula con la siguiente fórmula:

$$SDI_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (15)$$

El valor resultante del cálculo de estos índices nos permite apreciar la importancia relativa de cada sector de la economía. Los índices de dispersión clasifican la relevancia de acuerdo con las categorías anteriormente utilizadas.

### Ponderaciones

Hasta ahora hemos calculado los coeficientes técnicos que reflejan los encadenamientos directos sin importar el peso que cada sector ocupa en la producción total de la economía. Lo anterior es una crítica presente en la literatura sobre el tema, lo cual indica que al ser estos resultados no ponderados se asume que todas las industrias tienen la misma importancia en la MIP (Laumas, 1976). Por tanto, es necesario introducir un factor de ponderación a fin de analizar la realidad económica de una mejor manera. En primer lugar, tenemos los encadenamientos directos y totales ponderados por la participación en la producción total, de la siguiente forma:

$$WOUTBL_j = BL_j \frac{x_j}{\sum_j x_j} \quad WOUTFL_j = FL_i \frac{x_i}{\sum_j x_j} \quad (16)$$

En segundo lugar, los encadenamientos hacia atrás son ponderados por la participación en la demanda final total, mientras que los encadenamientos hacia adelante son ponderados por la participación en el valor agregado:

$$WDFBL_j = BL_j \frac{y_j}{\sum_j y_j} \quad WVAFL_i = FL_i \frac{v_i}{\sum_i v_i} \quad (17)$$

Lo anterior se realizó siguiendo lo propuesto por Schultz (1977), con el objetivo de reflejar de mejor manera la realidad de las diferentes industrias y sus diferentes grados de importancia en la estructura económica.

## RESULTADOS

Mediante el uso de las metodologías de Chenery-Watanabe y Rasmussen, así como la extensión propuesta por Jones se han estimado los encadenamientos directos y totales, además de los índices

de dispersión para la economía mexicana. Esto se realiza para encontrar sectores cuyos valores de encadenamientos en ambos sentidos sea mayor que el promedio. Es importante destacar que la base de datos contiene una serie de información de 1995 a 2009, por lo que algunos sectores no presentan el mismo comportamiento a lo largo del periodo. Por esta razón se clasifican como inestables (UNS) y sus resultados no fueron significativos durante todo el periodo de estudio.

### Encadenamientos directos no ponderados

La Tabla 1 muestra los valores de los encadenamientos no ponderados, en donde la primera columna de cada variable indica las estimaciones sin considerar el sector externo; mientras que la columna adyacente tiene en cuenta el comercio con los Estados Unidos. En el análisis de los datos se puede observar el promedio de los coeficientes de producción y distribución de cada uno de los sectores y el impacto del sector exterior sobre ellos. En cuestión de relevancia para la economía mexicana destacan los casos de los sectores de Maquinaria (13), Equipo Eléctrico (14) y de Transporte (15) en las que se ve la fuerte relación que se tiene en términos de insumos y destino de la producción dado el incremento del comercio bilateral.

Para facilitar la interpretación de estos resultados y determinar la categoría en la que cada sector se puede clasificar mediante el método de Chenery-Watanabe, se presentan los resultados en la Tabla 2, con 11 posibles sectores clave. En el caso de los sectores 13 y 14, tras recibir el impulso del sector exterior, pasan de ser básicos y estratégicos, respectivamente, a ser clasificados como clave. Los sectores en rojo indican aquellos sectores con impacto negativo del sector exterior, mientras que aquellos en azul tienen un impacto positivo.

### Encadenamientos directos ponderados

Los resultados de los encadenamientos directos ponderados por producción se presentan en la Tabla 3.

Con estos nuevos datos la clasificación de los sectores cambia con respecto a los resultados anteriores, de manera más notable: textiles (4); cuero y calzado (5); madera (6); pulpa y papel (7); caucho y plástico (10); otros minerales no metálicos (11); transporte por agua (24) y correos y telecomunicaciones (27), que han pasado de ser sectores estratégicos para ser colocados en la categoría de los sectores con encadenamientos bajos. Por el contrario, dada

Tabla 1. Encadenamientos directos no ponderados

Sector	Código	Coeficientes Técnicos Promedio				Encad. hacia atrás		Encad. hacia adelante		Resultado	
		Producción	Distribución	>prom BL	>prom FL	Y	N	Y	N	FL	BL
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	c1	0.3104	0.3511	0.4929	0.5261	UNS-Y	UNS-Y	Y	Y	KEY	KEY
Minería y Extracción	c2	0.1375	0.1554	0.5724	0.5746	N	N	Y	Y	FL	FL
Alimentos, Bebidas y Tabaco	c3	0.5223	0.5807	0.1512	0.1636	Y	Y	N	N	BL	BL
Textiles y productos textiles	c4	0.4455	0.5570	0.3307	0.4245	Y	Y	UNS-Y	Y	KEY	KEY
Piel, Cuero y Calzado	c5	0.4785	0.5545	0.3288	0.3369	Y	Y	UNS-Y	UNS-Y	KEY	KEY
Madera y Productos de Madera	c6	0.4988	0.5382	0.6752	0.7112	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Pulpa, Papel, Prensa y editorial	c7	0.3983	0.4934	0.6834	0.7407	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Coque, petróleo refinado y comb.nuclear	c8	0.7760	0.7983	0.4669	0.5030	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Químicos y Productos Químicos	c9	0.5713	0.6381	0.4212	0.5271	Y	Y	UNS-Y	Y	KEY	KEY
Caucho y Plásticos	c10	0.4469	0.5764	0.5001	0.6583	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Otros minerales no metálicos	c11	0.3832	0.4232	0.5727	0.6000	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Metales básicos y fabricados	c12	0.4527	0.5398	0.5561	0.6471	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Maquinaria	c13	0.3471	0.4872	0.1321	0.3805	Y	Y	N	UNS-Y	BL	KEY
Equipos eléctricos y ópticos	c14	0.2848	0.5341	0.1380	0.3150	UNS-N	Y	N	UNS-Y	LOW	KEY
Equipo de transporte	c15	0.3476	0.5318	0.1139	0.2257	Y	Y	N	N	BL	BL
Manufacturas y reciclaje	c16	0.3757	0.5272	0.1505	0.1727	Y	Y	N	N	BL	BL
Electricidad, gas y agua	c17	0.4443	0.5031	0.6605	0.6605	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Construcción	c18	0.3970	0.4586	0.0781	0.0781	Y	Y	N	N	BL	BL
Venta de vehículos automotores	c19	0.2187	0.2944	0.5453	0.5453	N	N	Y	Y	FL	FL
Comercio mayorista y comisionista	c20	0.2070	0.2371	0.3680	0.3680	N	N	Y	Y	FL	FL
Comercio al por menor	c21	0.1938	0.2219	0.3680	0.3680	N	N	Y	Y	FL	FL
Hoteles y Restaurantes	c22	0.2461	0.2639	0.1244	0.1252	N	N	N	N	LOW	LOW
Transporte Terrestre	c23	0.2708	0.3028	0.2556	0.2556	N	N	N	N	LOW	LOW
Transporte por agua	c24	0.5296	0.5750	0.4696	0.4696	Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Transporte aéreo	c25	0.5699	0.6357	0.1856	0.2559	Y	Y	N	N	BL	BL
Otros servicios auxiliares del transporte	c26	0.2250	0.2494	0.4445	0.4488	N	N	Y	Y	FL	FL
Correos y Telecomunicaciones	c27	0.3190	0.3482	0.3568	0.3578	UNS-Y	Y	Y	Y	KEY	KEY
Intermediación Financiera	c28	0.3087	0.3213	0.6665	0.6690	UNS-N	UNS-N	Y	Y	FL	FL
Actividades Inmobiliarias	c29	0.0791	0.0841	0.1904	0.1904	N	N	N	N	LOW	LOW
Alquiler de Maquinaria y Equipo	c30	0.2316	0.2655	0.7552	0.7570	N	N	Y	Y	FL	FL
Admon. Pública, Defensa y Seg. Social	c31	0.2519	0.2687	0.0148	0.0334	N	N	N	N	LOW	LOW
Educación	c32	0.1082	0.1144	0.0183	0.0183	N	N	N	N	LOW	LOW
Salud y Trabajo Social	c33	0.1876	0.2273	0.0016	0.0016	N	N	N	N	LOW	LOW
Otros Servicios Personales	c34	0.2412	0.2694	0.0861	0.1007	N	N	N	N	LOW	LOW
Hogares emplean personal doméstico	c35	0.0156	0.0157	0.0000	0.0000	N	N	N	N	LOW	LOW

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WOD.

Tabla 2. Clasificación CW no ponderada

<b>Sectores clave:</b> 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 24, 27	<b>Sectores básicos:</b> 3, 13, 15, 16, 18, 25
<b>Sectores estratégicos:</b> 2, 19, 20, 21, 26, 28, 30	<b>Sectores independientes:</b> 14, 22, 23, 29, 31, 32, 33, 34, 35

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WOD.

Tabla 3. Clasificación CW con ponderación por producción

<b>Sectores clave:</b> 1, 3, 8, 9, 12, 20, 21, 23, 28, 30	<b>Sectores básicos:</b> 14, 15, 18
<b>Sectores estratégicos:</b> 2, 7, 17, 29	<b>Sectores independientes:</b> 4, 5, 6, 10, 11, 13, 16, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WOD.

su participación en la producción total, los sectores de transportes terrestre (24) y alimentos, bebidas y tabaco (3) están clasificados como sectores clave.

Los sectores 14 y 15 dedicados a la fabricación de maquinaria y equipos de transporte, respectivamente, muestran la importancia relativa del sector externo en la producción de estas industrias, que en la actualidad están clasificadas en el rubro de sectores clave. Por el contrario, la intermediación financiera (28) se reclasifica como un sector con fuertes encadenamientos hacia adelante.

Una vez más, algunos cambios en la clasificación de las actividades industriales cuando los encadenamientos directos se ponderan de forma diferente. Ahora, la ponderación tendrá en cuenta las características de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. Para los encadenamientos hacia atrás, estos son ponderados por su participación en la demanda final, ya que esta es una variable exógena en el modelo de demanda, mientras que en el caso de los encadenamientos hacia adelante se utiliza el valor agregado como factor de ponderación, al ser esta la variable exógena en el modelo de oferta. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Clasificación CW con ponderación por Valor Agregado y Demanda Final

Sectores clave: 1, 12, 20, 21, 23	Sectores básicos: 3, 8, 9, 14, 15, 18, 31
Sectores estratégicos: 2, 28, 29, 30	Sectores independientes: 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WCO.

Al revisar los resultados de la tabla anterior se puede observar que los sectores previamente clasificados como estratégicos, como coque y petróleo (8) y Productos químicos (9) ahora son sectores básicos. Por otra parte, el sector de electricidad, gas y agua (17) se reclasifica como de bajo encadenamiento. Al incluir las importaciones estadounidenses, la única discrepancia es en el sector 9 que ahora es clave por su valor agregado.

#### Los multiplicadores de la oferta y la demanda

La Tabla 5 muestra los resultados para los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante sobre la base

del método de Rasmussen, también incluyendo los resultados para el multiplicador de Jones. Nuevamente, la primera columna de cada variable indica las estimaciones sin considerar el sector externo, mientras que la columna adyacente tiene en cuenta el comercio con Estados Unidos.

Es importante destacar el efecto de “arrastre” del sector 8, dado que con un aumento de una unidad de su demanda final la economía debe aumentar su producción total en casi dos unidades. Del mismo modo, analizando los multiplicadores de oferta de Rasmussen, para generar un aumento de la demanda final de los productos de cada sector, la industria extractiva (2) y el alquiler de maquinaria y equipo (30) debería aumentar su producción en 3,15 y 2,86 unidades, respectivamente. En general, los resultados difieren de los obtenidos por el método de Rasmussen en sólo nueve casos, y dos de ellos [transporte terrestre (23) y actividades inmobiliarias (29)] se subestiman.

**Tabla 5.** Multiplicadores no ponderados con y sin importaciones

Sectores		Rasmussen		Multiplicadores de Jones de la Oferta			
		Multiplicadores de la Demanda	Multiplicadores de la Oferta				
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	c1	1.4796	1.5934	1.8068	1.9608	1.6652	1.7305
Minería y Extracción	c2	1.2024	1.2527	2.8554	3.2306	1.9600	2.0435
Alimentos, Bebidas y Tabaco	c3	1.7894	1.9598	1.4094	1.4787	1.2003	1.2230
Textiles y productos textiles	c4	1.6946	2.0070	1.4258	1.7632	1.4797	1.6794
Piel, Cuero y Calzado	c5	1.7782	2.0131	1.2775	1.2966	1.4558	1.4978
Madera y Productos de Madera	c6	1.7534	1.8829	1.2108	1.2639	1.9675	2.0658
Pulpa, Papel, Prensa y editorial	c7	1.5948	1.8390	1.6503	1.9984	2.0729	2.2472
Coque, petróleo refinado y comb.nuclear	c8	1.9718	2.0612	1.6299	1.7935	1.6974	1.7842
Químicos y Productos Químicos	c9	1.7895	1.9736	1.9731	2.7484	1.6648	1.9011
Caucho y Plásticos	c10	1.6885	2.0111	1.2307	1.5234	1.6521	1.9449
Otros minerales no metálicos	c11	1.5532	1.6702	1.2241	1.2732	1.6973	1.7562
Metales básicos y fabricados	c12	1.6892	1.9315	1.8173	2.5010	1.7895	2.0119
Maquinaria	c13	1.5186	1.8576	1.0583	1.2517	1.1806	1.5719
Equipos eléctricos y ópticos	c14	1.4270	2.0212	1.2468	1.9745	1.1721	1.4660
Equipo de transporte	c15	1.5143	1.9588	1.2558	1.6725	1.1468	1.3215
Manufacturas y reciclaje	c16	1.5822	1.9436	1.0975	1.1240	1.2036	1.2514
Electricidad, gas y agua	c17	1.7110	1.8862	1.7377	1.8102	2.0235	2.0752
Construcción	c18	1.5959	1.7720	1.1524	1.1586	1.0906	1.0919
Venta de vehículos automotores	c19	1.3152	1.4972	1.2575	1.2859	1.7881	1.8292
Comercio mayorista y comisionista	c20	1.2877	1.3715	2.1933	2.3536	1.5244	1.5594
Comercio al por menor	c21	1.2694	1.3476	2.0498	2.1909	1.5244	1.5594
Hoteles y Restaurantes	c22	1.3607	1.4233	1.1638	1.1835	1.1761	1.1890
Transporte Terrestre	c23	1.4151	1.5081	1.7409	1.8322	1.3678	1.3895
Transporte por agua	c24	1.7587	1.9098	1.0274	1.0302	1.6861	1.7230
Transporte aéreo	c25	1.8433	2.0368	1.0542	1.0868	1.2725	1.4092
Otros servicios auxiliares del transporte	c26	1.3164	1.3896	1.2837	1.3087	1.6230	1.6776
Correos y Telecomunicaciones	c27	1.4509	1.5412	1.4198	1.4484	1.5408	1.5587
Intermediación Financiera	c28	1.4194	1.4677	2.1774	2.3062	2.0135	2.0644
Actividades Inmobiliarias	c29	1.1129	1.1316	1.6717	1.7241	1.2885	1.2989
Alquiler de Maquinaria y Equipo	c30	1.3271	1.4215	3.1472	3.3431	2.1504	2.2007
Admon. Pública, Defensa y Seg. Social	c31	1.3604	1.4206	1.0240	1.0721	1.0245	1.0521
Educación	c32	1.1519	1.1761	1.0242	1.0256	1.0232	1.0239
Salud y Trabajo Social	c33	1.2736	1.3745	1.0018	1.0020	1.0024	1.0025
Otros Servicios Personales	c34	1.3484	1.4330	1.0706	1.0913	1.1284	1.1531
Hogares emplean personal doméstico	c35	1.0222	1.0230	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WCO.

Como se ha realizado en la sección anterior, las importaciones procedentes de EE UU a México se incluyen en el análisis, en el cual el impacto del sector externo en los multiplicadores ponderados difiere entre los distintos sectores. En el caso de los multiplicadores hacia atrás, los sectores 4, 10, 13, 14, 15 y 16 tienen un incremento entre el 20 y el 40%. Para los multiplicadores hacia adelante, con el método de Jones se tienden a subestimar los resultados en relación con el método de Rasmussen: los sectores 9, 12 y 15 muestran un aumento por encima del 30%, hasta llegar a 60% para equipos eléctricos y ópticos (14), mientras que solo los sectores 13 y 14 aumentan por más de 20% cuando se usa la inversa de Ghosh.

La Tabla 6 muestra la clasificación de los sectores de acuerdo a los índices de dispersión de Rasmussen. Al analizar los resultados para el caso no ponderado para la inversa de Leontief, celulosa y papel (7), petróleo y coque (8), productos químicos (9), metales básicos y fabricados (12) y electricidad, gas y agua (17) destacan como sectores clave.

**Tabla 6.** Clasificación índices de dispersión no ponderados

<b>Sectores clave:</b> 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 24	<b>Sectores básicos:</b> 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 24, 25
<b>Sectores estratégicos:</b> 1, 2, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30	<b>Sectores independientes:</b> 14, 19, 22, 23, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WIOD.

En el caso del SDI basado en la inversa de Ghosh, además de los sectores clave previamente detectados, madera (6), caucho y plástico (10), otros minerales no metálicos (11), y el transporte por agua (24), son también incluidos entre los sectores estratégicos. Por tanto, sin importar el impacto absoluto y solo teniendo en cuenta el aspecto de detección de sectores clave, ambos enfoques muestran buena concordancia. Los sectores en verde indican a aquellos cuya clasificación difiere entre el enfoque de Rasmussen y Jones.

En cuanto al sector externo tres sectores muestran resultados totalmente diferentes: textiles (4), aparatos eléctricos y ópticos (14) y el material de transporte (15) son los sectores clave cuando se incluyen los insumos externos.

Tal como se hizo antes, se incorporan elementos de ponderación. La Tabla 7 muestra los resultados para la estimación de los índices de dispersión ponderados por la producción incluyendo de las importaciones y sin ellas.

**Tabla 7.** Clasificación índices de dispersión ponderados por producción

<b>Sectores clave:</b> 1, 2, 3, 9, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 23, 28, 29, 30	<b>Sectores básicos</b>
<b>Sectores estratégicos</b>	<b>Sectores independientes:</b> 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WIOD.

Estos resultados no presentan una diferencia relevante en la detección de sectores clave entre los dos métodos (Rasmussen y Jones) cuando se introduce la producción como factor de ponderación. Sin embargo, la relevancia de los sectores cambia porque ahora se tiene en cuenta la importancia relativa de cada sector en la producción total. Únicamente el sector de intermediación financiera (28) se ve por el sector externo al pasar de ser estratégico a clave.

Además, la Tabla 8 muestra los resultados utilizando la demanda final y el valor agregado como factores de ponderación. Al comparar estos resultados con los índices no ponderados (Tabla 7), los cambios en las posiciones de algunos sectores llaman la atención. Pulpa y papel (7), petróleo y coque (8) y electricidad, gas y agua (17) se mueven de ser sectores estratégicos a ser sectores con baja capacidad de inducir efectos multiplicadores en la economía.

**Tabla 8.** Clasificación índices de dispersión ponderados por valor agregado y demanda final

<b>Sectores clave:</b> 3, 9, 14, 15, 18, 20, 21, 23, 29, 32	<b>Sectores básicos:</b> 9, 14, 15, 31
<b>Sectores estratégicos:</b> 1, 2, 12, 28, 30	<b>Sectores independientes:</b> 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 35

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WIOD.

La única discrepancia al incluir el sector externo se encuentra en el de equipos eléctricos y ópticos (14), que ahora se clasifica como clave. Otro aspecto



importante son los sectores de metales básicos y fabricados (12) y de intermediación financiera (28) cuyo tamaño de producción les hace estratégicos, a pesar de que presentan un bajo nivel de influencia en la demanda final. Este caso es opuesto a lo encontrado en los sectores Administración pública y defensa (30) y educación (31), cuya participación en la producción es baja; sin embargo, tienen un enorme impacto en la demanda final de la economía.

## DISCUSIÓN

Este trabajo contribuye empíricamente mediante la presentación de dos enfoques que nos ofrecen la posibilidad de analizar la estructura de la producción, así como saber acerca de la evolución en el tiempo de las relaciones intersectoriales y su intensidad, esto con el propósito de servir como base para la estrategia de desarrollo económico. Por tanto, la estrategia óptima debe ser otorgar mayores incentivos a los sectores con encadenamientos hacia atrás para maximizar la tasa de crecimiento de la economía. Los resultados obtenidos en el presente estudio son importantes, ya que es posible detectar los cambios en la estructura económica de México que tuvo lugar entre 1995 y 2009.

Los resultados obtenidos a partir de los encadenamientos directos siguiendo la metodología de Chenery-Watanabe indican que para el caso de los resultados sin ponderar el impacto global del sector exterior es más alto en los coeficientes técnicos, mientras que los coeficientes de distribución muestran cambios significativos únicamente en sectores muy específicos. Lo anterior muestra que mientras que las importaciones de insumos juegan un papel importante en el proceso de producción, el mayor impacto se registra en términos del destino de la producción; en donde los casos más importantes son maquinaria y equipos eléctricos y ópticos. Estos sectores se clasifican como clave dado el impacto que el comercio bilateral tiene sobre ellos, mientras que para la economía nacional son sectores con eslabonamientos hacia atrás y bajos, respectivamente.

Cuando se ponderan los resultados anteriores, con base en su participación sectorial en la producción total, el impacto positivo de las importaciones se centra una vez más en los sectores de equipos eléctricos y ópticos y equipo de transporte que se clasifican como claves en lugar de encadenamientos hacia atrás. Por el contrario, el sector de intermediación financiera registró una variación negativa de ser un

sector clave para ser reclasificado como un sector con encadenamientos hacia adelante.

De la misma manera se procedió a ponderar los resultados iniciales por su participación en la demanda final en el caso de los encadenamientos hacia atrás y por participación en el valor agregado de los encadenamientos hacia adelante. Esta ponderación diferente se hace dado que los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante se calculan a partir de las matrices de Leontief y Ghosh, respectivamente. A partir de estos resultados, sólo el sector químico muestra un cambio en la clasificación al pasar de ser clasificado como clave en lugar de bajos encadenamientos cuando se introduce sector externo. Así, en términos generales, tanto en la matriz de transacciones interindustriales como en clasificación sectorial, el impacto del comercio bilateral se concentra en determinados sectores. También hay que señalar la relativa estabilidad de los resultados durante el periodo de estudio para la mayoría de los sectores de la economía mexicana.

Tras el análisis de los encadenamientos directos, el método de Rasmussen se utiliza para estimar los multiplicadores de oferta y demanda. Esto tiene como objetivo determinar la capacidad que tiene un sector para inducir la expansión en el resto de la economía, es decir los encadenamientos totales. Es de destacar que para los encadenamientos hacia adelante se incluye el multiplicador de Jones. El análisis de los multiplicadores se complementa con los índices de dispersión, lo que permite clasificar los sectores para realizar una mejor comparación. Este análisis comienza con las estimaciones no ponderadas, que muestran que en el caso del multiplicador de la demanda el sector químico es el único con un valor cercano a dos cuando no se toma en cuenta el sector externo; mientras que cuando se incorporan las importaciones diversos sectores llegan a este valor, y son los sectores de equipos eléctricos y ópticos y equipo de transporte los que presentan el crecimiento más alto.

En el caso de los multiplicadores de la oferta, mediante el análisis de los resultados de la inversa de Leontief, destacan minería y renta de maquinaria y equipo como sectores con valores en torno a tres. Para los multiplicadores de Jones, los resultados no muestran una tendencia clara con respecto a los multiplicadores de Rasmussen para subestimar o sobrestimar los coeficientes. Con el fin de obtener una mejor comparación, los índices de dispersión se utilizan para clasificar los sectores de acuerdo con su capacidad para influir en la

economía. Al observar los resultados de los índices no ponderados se puede notar que en los resultados sin y con las importaciones estadounidenses, el nivel de coincidencia en las estimaciones de los métodos de Rasmussen y Jones es muy alta, tiende esta última a sobreestimar la clasificación de los sectores.

A partir de dichos resultados destaca el cambio de clasificación sectorial de textiles, equipos eléctricos y ópticos y equipo de transporte, sectores clave que reflejan la importancia del sector externo en sus actividades. Mención especial merece el cambio en los dos últimos sectores mencionados, ya que según el multiplicador de Jones estos se clasifican como encadenamientos hacia atrás.

Cuando los resultados son ponderados por su contribución sectorial a la producción solo se presenta un cambio negativo en la clasificación sectorial que corresponde a la intermediación financiera, lo que es similar a lo observado con encadenamientos directos. Los resultados ponderados por su participación en la demanda final y el valor añadido no reflejan un impacto significativo del sector externo sobre la estructura productiva.

Para resumir la información presentada anteriormente y si se consideran todos los encadenamientos directos calculados (sin ponderar y ponderado), podemos dividir los sectores económicos basados en el hecho de que mantengan su posición en al menos dos de las clasificaciones anteriores, lo cual se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Clasificación CW General

<b>Sectores clave: 1, 8, 9, 12, 20, 21, 23</b>	<b>Sectores básicos: 3, 15, 18</b>
<b>Sectores estratégicos: 2, 28, 29, 30</b>	<b>Sectores independientes: 4, 5, 6, 10, 11, 13, 16, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35</b>

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WIOD.

En dichos resultados cabe destacar el caso de los sectores de pulpa y madera (7), equipos eléctricos y ópticos (14) y electricidad, gas y agua (17), que al mostrar comportamientos diferentes en cuanto a su clasificación cuando están no ponderados y con las distintas ponderaciones no es posible determinar exactamente a qué categoría final pertenecen. Por tanto, en términos de la clasificación sectorial, se

muestra un alto nivel de acuerdo entre los cálculos realizados, si se tienen en cuenta solo las transacciones interindustriales nacionales y aquellas en las que las aportaciones de Estados Unidos están incluidas.

**Tabla 10.** Clasificación índices de dispersión general

<b>Sectores clave: 3, 9, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 23, 29</b>	<b>Sectores básicos</b>
<b>Sectores estratégicos: 1, 2, 28, 30</b>	<b>Sectores independientes: 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35</b>

Fuente: Cálculos del autor con datos de la WIOD.

En el caso de la metodología de Rasmussen, la Tabla 10 muestra una clasificación por sectores basada en la estimación de los índices de dispersión, tanto no ponderados como ponderados.

Equipos eléctricos y ópticos (14) y el material de transporte (15) son los sectores en los que la inclusión de las importaciones de Estados Unidos tiene más efecto, clasificados como sectores clave de sus insumos importados acciones. Aquí vale la pena señalar el caso del sector 15 (industria automotriz), ya que es la base para la formación de importantes clústeres para la economía mexicana durante el periodo de estudio.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo muestra, por un lado, que si bien los coeficientes técnicos y de distribución permanecen relativamente estables a lo largo del periodo de estudio cuando se utiliza el método de Chenery-Watanabe (aun tomando en cuenta la influencia del sector externo); en el caso del método de los Índices de Dispersión de Rasmussen y Jones la inestabilidad se encuentra principalmente cuando no se ponderan dichos resultados; mientras que al introducirse alguna variable de ponderación los resultados muestran una mayor consistencia. En ambos métodos el sector externo tiene una influencia positiva, con algunas excepciones muy puntuales, como se ha mencionado anteriormente.

Por tanto, los resultados indican que la estructura productiva de México ha experimentado un profundo cambio debido a la sustitución de productos nacionales por productos extranjeros y también se observa una especialización para exportar inducida por el impulso de la industria maquiladora.

Los resultados descritos previamente pueden ser utilizados para analizar el impacto de las políticas industriales y comerciales llevadas a cabo por el gobierno mexicano buscando el crecimiento económico. Si bien proyectar el impacto de una nueva política utilizando una MIP tiene un alcance limitado debido al desfase temporal de los datos, es posible detectar qué sectores deben ser impulsados y buscar una asignación más eficiente de los apoyos a la producción con base en la clasificación sectorial que se obtuvo en este trabajo.

De acuerdo con lo anterior, los sectores clave y básicos deberían ser estimulados, ya que las actividades clasificadas en estos grupos tendrían una mayor capacidad de inducir efectos multiplicadores a otros sectores de la economía, dados los requerimientos de insumos intermedios que tienen. Además, los sectores clave contribuyen con su producción para satisfacer la demanda intermedia, lo que es relevante debido a

que el aumento en la disponibilidad de insumos intermedios es la condición necesaria para el crecimiento de los sectores que los utilizan.

Finalmente, dentro de las perspectivas de estudio dentro de esta investigación, el siguiente paso para el análisis de la estructura de producción será la aplicación de las metodologías que buscan las relaciones espaciales siguiendo a Streit o analizando la importancia de cada sector en caso de la falla de este, tal y como lo proponen Dietzenbacher y Van der Linden. Adicionalmente, si bien el nivel de desagregación es apropiado para llevar a cabo un análisis exhaustivo de la economía mexicana, el uso de matrices regionales añadiría un aspecto espacial importante. En la actualidad es posible encontrar los esfuerzos de investigación aislados que construyen este tipo de matrices; sin embargo, estos no son uniformes en el año base que deja un tema de investigación abierto para el futuro.

## LITERATURA CITADA

- AROCHE, F. La investigación sobre el modelo insumo-Producto en México, orígenes y tendencias. *Estudios Económicos*, 28(2): 249-264, 2013.
- BOUCHAIN, R. C. y BRAVO, E. Una estrategia de industrialización basada en las necesidades. *Seminario internacional de Teoría del Desarrollo*. UNAM, 2011.
- CHENERY, H. B. y WATANABE, T. International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica*, 26(4): 487-521, 1958.
- DIETZENBACHER, E. y VAN DER LINDEN, J. A. Sectoral and Spatial Linkages in the EC Production Structure. *Journal of Regional Science*, 37(2): 235-257, 1997.
- FUENTES, N. A. et al *Modelo de Insumo-Producto Regional en México: Una Aproximación Bibliométrica*. Taller de Análisis de Insumo-Producto (mimeo). UNAM-INEGI, 2013.
- GHOSH, A. Input-Output Approach in an Allocation System. *Economica*, 25(94): 58-64, 1958.
- HIRSCHMAN, A.O. *The Strategy of Economic Development*. Estados Unidos: Yale University Press, 217, 1958.
- JONES, L. P. The Measurement of Hirschmanian Linkages. *Quarterly Journal of Economics*, 90(2): 323-333, 1976.
- LAUMAS, P. S. The Weighting Problem in Testing the Linkage Hypothesis. *Quarterly Journal of Economics*, 90(2): 308-312, 1976.
- LEONTIEF, W. Interrelation of prices, output, savings, and investment. *The Review of Economics and Statistics*, 19(3): 109-132, 1937.
- LEONTIEF, W. Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 18(3): 105-125, 1936.
- NÚÑEZ, G. Macro Matriz de Contabilidad Social de México para el año 2003. *Econoquantum*, 11(2): 75-99, 2014.
- NÚÑEZ, G. *MCS y MEGA de México para 2008 y el caso de los impuestos sobre la extracción de hidrocarburos*. Documento de trabajo. El Colegio de México, 2015.
- RASMUSSEN, P. N. *Studies in Intersectoral Relations*. Holanda: North-Holland Publishing Co., 217, 1956.
- SCHULTZ, S. Approaches to identifying key sectors empirically by means of input-output analysis. *The Journal of Development Studies*, 14(1): 77-96, 1977.
- STREIT, M. E. Spatial Associations and Economic Linkages between industries. *Journal of Regional Science*, 9(2): 177-188, 1969.

### De páginas electrónicas

- TIMMER, M. P. (Ed.) *The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods*. WIOD Working Paper Number 10, 2012. Recuperado el 15 de enero del 2013 de <<http://www.wiod.org/publications/papers/wiod10.pdf>>