



Munich Personal RePEc Archive

Location quotient analysis. The case of Córdoba state.

Romero, Carlos Adrian and Mastronardi, Leonardo Javier
and Faye, Magalí Julieta

Universidad Argentina de la Empresa

28 February 2012

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/36997/>

MPRA Paper No. 36997, posted 29 Feb 2012 09:30 UTC

Análisis de coeficientes de localización. El caso de la provincia de Córdoba

Faye, Magalí Julieta

Mastronardi, Leonardo Javier

Romero, Carlos Adrián

Abstract

There is a regional input-output table for Córdoba, an Argentinian province, estimated by survey techniques. In this paper, non-survey techniques are tested, through the FLQ and ALFQ location quotients, using different values of δ , a parameter that appear in these formulas. The aim of this work is to measure the relative performance, in terms of the distance between the transactions estimated by the indirect methods and the real regional transactions (acquired by the direct methods). Consequently, a value of δ equals to 0.177 is the most accurate one, since it minimizes the standard deviation between the estimated matrix and the starting AFLQ's. Besides, the production multipliers' performance tests calculated on the AFLQ's matrix, also find the value of this parameter (δ) in an interval between 0.15 and 0.18.

Resumen

En Argentina existe una matriz insumo producto intrarregional para la provincia de Córdoba surgida mediante un proceso de estimación directa. En el trabajo se evalúan los métodos de estimación indirecta mediante las técnicas basadas principalmente en el coeficiente de localización AFLQ. Para ello se estiman los resultados para diferentes valores del parámetro regional δ correspondiente a los coeficientes mencionados. El objetivo del presente trabajo es medir el desempeño relativo, en términos de la distancia entre las transacciones estimadas por los métodos indirectos con respecto al nivel de transacciones regionales reales (determinadas por métodos directos). El trabajo encuentra que un δ de 0.177 es el más adecuado dado que minimiza el desvío estándar entre la matriz estimada y la matriz de partida bajo el método AFLQ. Los tests de performance de los multiplicadores de producción que surgen de la matriz calculada mediante la técnica AFLQ, ubican también al valor del parámetro en un intervalo entre 0.15 y 0.18 para la región.

Codigo JEL: C67 – D57 – R15 – R58

1. Introducción

La matriz-insumo producto (MIP) nacional refleja las relaciones intersectoriales entre los sectores de la economía de un país y por lo tanto su construcción requiere información acerca de todos los flujos de bienes y servicios entre los sectores que componen la economía en estudio, durante un período de tiempo determinado. En el presente trabajo nos ocuparemos de un enfoque regional de la matriz insumo producto, en el cual observemos las relaciones sectoriales pero de una economía regional en particular

Teniendo en cuenta el enfoque regional, la recolección de la información necesaria para la construcción de una matriz regional es compleja, puesto que el principal obstáculo que aparece es el tratamiento que exige el sector externo, dado que una región no sólo efectúa transacciones con otros países, sino también con otras regiones o ciudades del mismo país. De esta manera, aparecen dos enfoques distintos en el armado de matrices regionales: el directo (*survey*) y el indirecto (*non-survey*).

El enfoque de regionalización directo utiliza básicamente encuestas e información particular de los distintos sectores productivos. Por ende, se necesita contar con la financiación necesaria para poder llevar a cabo esta técnica, dados los elevados costos y el proceso extenso y recolección de datos sectoriales particulares que implica. De esta manera, no todos los países o regiones tienen la posibilidad de seguirlo, por lo que muchos recurren al enfoque indirecto.

Las técnicas indirectas no necesitan encuestas, sino que se basan principalmente en anuarios estadísticos y censos económicos y poblacionales a nivel nacional y local. Entonces, dentro de dichas técnicas, suelen utilizarse los llamados coeficientes de localización (*lq* por sus siglas en inglés), con el fin de cuantificar adecuadamente el comercio regional.

La dificultad de implementación (ya sea por la dificultad técnica y monetaria) de censos regionales o encuestas mediante el relevamiento directo de las transacciones, lleva a la utilización de diferentes técnicas indirectas de estimación, las cuales se basan principalmente en “regionalizar” la MIP nacional, mediante una corrección de los coeficientes técnicos nacionales.

El uso de coeficientes de localización (*lq*) es una de las herramientas muy aplicada en la regionalización de matrices nacionales a nivel mundial. Dentro del conjunto de *lq* existentes, los coeficientes más avalados por la evidencia empírica y con mayor aceptación son el *Flegg Location Quotient* (FLQ) y el *Augmented Flegg Location Quotient* (AFLQ) basados en Flegg y Webber (1997, 2000). En ambos casos, la presencia de un parámetro crucial (llamado comúnmente con la letra griega δ),

determina el tamaño de la región sobre la base de su capacidad de importar de otras regiones, asignando las transacciones interregionales por sector de actividad. Este parámetro no surge de estimaciones econométricas y generalmente es recomendable realizar un análisis de sensibilidad al mismo.

En Argentina existe una matriz insumo producto intrarregional para la provincia de Córdoba basada en el enfoque directo. Esto permite la oportunidad de “testear” el desempeño de los métodos de estimación indirecta utilizando los coeficientes de localización y diferentes valores de δ para cada estimación. El objetivo del presente trabajo es entonces, medir el desempeño relativo, en términos de la distancia entre las transacciones estimadas por los métodos indirectos con respecto al nivel de transacciones regionales reales (determinadas por métodos directos).

El trabajo consta de 6 secciones. La siguiente sección desarrolla la metodología a utilizar en la estimación de la matriz insumo producto regional. Por consiguiente, se presenta la construcción de la MIP de la provincia de Córdoba de 2003, llevada a cabo por el gobierno provincial mediante censos y encuestas sectoriales. En la cuarta sección, se exponen los resultados de la estimación de la matriz de la provincia de Córdoba mediante las técnicas de regionalización nombradas anteriormente. En la sección 5, se realiza un estudio de los coeficientes de localización utilizados como método de estimación realizando diferentes análisis de sensibilidad para el coeficiente δ . Por último, se establecen las conclusiones finales del trabajo de investigación.

2. Coeficientes de localización: Un enfoque metodológico

El análisis insumo-producto fue desarrollado por Leontief (véase Leontief, 1983), con el fin de interpretar la interdependencia de los diversos sectores que componen una economía. De esta manera, en cada matriz se recogen todos los flujos intersectoriales de bienes y servicios que se dan en un determinado período de tiempo, dando una idea de qué lugar ocupa cada una de las industrias en la producción total.

La matriz insumo-producto suele presentarse en forma de tabla de doble entrada. La sumatoria de las filas indica el valor de las ventas de insumos para la producción de bienes finales por parte de los sectores, y la sumatoria columnas arroja el total de compras de insumos intermedios por parte de los sectores productivos, construyendo la estructura productiva de cada sector. Finalmente, después de introducir la compra de factores (valor agregado) se llega al valor bruto de la producción (VBP) por el lado de la oferta, siendo el producto total de un sector para el año anualizado.

Para la construcción de una matriz insumo producto regional, utilizaremos una rama metodológica de estimación de la misma mediante la transformación de la matriz nacional. Siguiendo a Jensen et. al (1979) y Flegg y Webber (1997, 2000), se estiman en

el presente trabajo coeficientes técnicos intrarregionales de insumo producto los cuales indican los requerimientos de insumos dentro de la región por cada unidad de valor bruto de producción.

Los coeficientes de localización (lq) utilizados parten del supuesto planteado por Jensen et al. (1979), según el cual los coeficientes intrarregionales (r_{ij}) difieren de los coeficientes técnicos nacionales (a_{ij}), sólo por un factor de participación en el comercio regional (lq_{ij}):

$$[1] \quad r_{ij} = lq_{ij} a_{ij} ,$$

Donde los subíndices i y j se refieren a los sectores vendedores y compradores respectivamente, r_{ij} se define como la cantidad de input i que se requiere para producir una unidad del producto j , y se conoce con el nombre de “coeficiente de compras nacionales” (Fuentes Flores, 2002). El factor de participación en el comercio regional (lq_{ij}) fue evolucionando a lo largo del tiempo, y en las subsecciones siguientes pueden observarse diferentes métodos para la obtención del coeficiente basado en los diferentes métodos.

Siguiendo el criterio planteado por el autor, puede determinarse si una región es autosuficiente (exportadora neta), o si no lo es (importadora neta) respecto al bien que se intercambie en el mercado de acuerdo a la siguiente restricción:

$$[2] \quad \begin{array}{ll} r_{ij} = lq_{ij} * a_{ij} & \text{si } lq_{ij} \leq 1 \\ r_{ij} = a_{ij} & \text{si } lq_{ij} > 1 \end{array}$$

En el primer caso, cuando el coeficiente de localización es menor a la unidad, y por lo tanto el coeficiente regional es una proporción del nacional, se considera que la región no es autosuficiente, por lo que entonces es importadora neta. Luego, en el segundo caso, cuando el coeficiente de localización es mayor a la unidad, el coeficiente regional es igual al coeficiente nacional, por lo que la región es autosuficiente, y por lo tanto exportadora neta. Dado que esta restricción convierte a pocos sectores en exportadores netos (ya que necesitan un coeficiente de localización superior a la unidad, y como se verá luego el sector debe ser grande respecto a la media del país), la elección del nivel de desagregación a utilizar resulta importante, y es aconsejable que se sea lo mayor posible.

Sin embargo, con el paso del tiempo los coeficientes fueron complejizándose dado que los primeros lq no tenían en cuenta las posibles importaciones que realizan las regiones, es decir, no estarían cuantificando correctamente el comercio que mantiene una región. De esta manera, Flegg y Webber (1996a, 1996b, 1997, 2000) han propuesto

coeficientes alternativos, los cuales han sido muy utilizados en países como España, Grecia, Chile, Finlandia e Inglaterra¹.

a. Coeficientes de localización simple (SLQ)²

El coeficiente de localización simple (SLQ) compara la participación de una industria de una región contra la participación de la misma industria en el total país (Fuentes Flores 2002):

$$[3] \quad SLQ_i = \frac{VBP_{Si,Ru} / VBP_{Ru}}{VBP_{Si,TP} / VBP_{TP}}$$

Donde, $VBP_{Si,Ru}$ es el valor bruto de producción del sector i en la región u , VBP_{Ru} es el valor bruto de producción total de la región u , $VBP_{Si,TP}$ es el valor bruto de producción del sector i en el total del país, VBP_{TP} es el valor bruto de producción del total del país.

El SLQ_i puede tomar distintos valores, de los cuales se obtienen importantes conclusiones. Un SLQ_i mayor que 1 indica que la participación del sector i en la región es mayor que en el total del país, por lo que (de acuerdo a la restricción vista anteriormente) el sector podría llegar a ser autosuficiente, es decir, exportador neto, en la región. Por el contrario, un SLQ_i menor que 1 indica que la participación del sector i en la región es menor que en el total del país, señalando entonces que el sector es importador del resto de las regiones del país. Finalmente, un SLQ_i igual a 1 indica que la tecnología de la región es idéntica a la del país en su conjunto, lo que implica que la región no es importadora ni tampoco exportadora neta.

La utilización de estos coeficientes presenta falencias en la estimación de la producción regional dado que explica las transacciones interregionales solo por la importancia relativa del sector contra la media nacional. Como señala Fuentes Flores (2002), estos coeficientes por lo general sobreestiman la producción regional de algunas industrias, es decir, sobreestiman su autosuficiencia, existiendo quizá algunos motivos mediante los que dichos sectores no sean exportadores regionales del bien. Por esta razón, nuevos coeficientes fueron propuestos donde los mismos corrigieron el problema observado, y los cuales se detallan a continuación.

¹ Un ejemplo puede consultarse en Flegg y Tohmo (2010) para el caso de Finlandia, Pino (2004) para el caso chileno o Kolokontes (2008) para el caso griego.

² Por la sigla en inglés Simple Location Quotients.

b. Coeficientes de localización interindustrial (CILQ)³

Los coeficientes de localización interindustrial (CILQ) miden la importancia relativa de una industria vendedora i respecto a la industria compradora j , en una región determinada:

$$[4] \quad CILQ_{ij} = \frac{VBP_{Si,Ru} / VBP_{Si,TP}}{VBP_{Sj,Ru} / VBP_{Sj,TP}} = \frac{SLQ_i}{SLQ_j}$$

Donde, $VBP_{Si,Ru}$ es el valor bruto de producción del sector i en la región u , $VBP_{Si,TP}$ es el valor bruto de producción del sector i en el total del país, $VBP_{Sj,Ru}$ es el valor bruto de producción del sector j en la región u , y $VBP_{Sj,TP}$ es el valor bruto de producción del sector j en el total del país.

La ecuación [4], siguiendo a Fuentes Flores (2002), supone que si las ventas de la industria regional vendedora i respecto de la industria nacional vendedora i , son mayores que la producción regional de la industria compradora j respecto a la producción nacional de la industria compradora j , es decir, se obtiene un $CILQ_{ij}$ mayor que 1, los requerimientos de insumos del sector j de la región se pueden satisfacer dentro de la misma. Por el contrario, un $CILQ_{ij}$ menor que 1 indica que los insumos que necesita la industria j para llevar a cabo su producción no se pueden satisfacer dentro de la región, por lo que se ve en la obligación de importarlos.

Estos coeficientes, junto con los coeficientes de localización simple, son los lq 's más convencionales. La simplicidad de cálculo es la principal ventaja que presenta el coeficiente de localización interindustrial, ya que permite realizar estimaciones sectoriales sin la necesidad de contar con los flujos interindustriales de bienes y servicios usando solo datos provenientes de producción regional. Sin embargo, como ya se detalló anteriormente con el SLQ, el CILQ generalmente también subestima la propensión a importar de la región, es decir, se sobreestima constantemente la capacidad productiva de la misma.

c. La fórmula FLQ

La fórmula FLQ^4 fue propuesta por Flegg y Webber (1997) tenía el objetivo de corregir los problemas observados en los métodos anteriores. De esta manera, el coeficiente intenta eliminar la sobreestimación de la autosuficiencia de los sectores productivos regionales, y por lo tanto, la subestimación de sus propensiones a importar. Las fórmulas [5] y [6] expresan el cálculo del coeficiente.

³ Por la sigla en inglés Cross-Industry Location Quotients.

⁴ Por la sigla en inglés Flegg Location Quotients.

$$[5] \quad FLQ_{ij} = CILQ_{ij} \times \lambda^*$$

$$[6] \quad \lambda^* = \left[\log_2 \left(1 + \frac{VBP_{reg}}{VBP_{nac}} \right) \right]^\delta, \quad 0 \leq \delta < 1$$

Como se puede observar, la fórmula FLQ está determinada por el coeficiente inter-industrial (CILQ) detallado en el apartado anterior, y por un nuevo factor, λ^* , que pondera el tamaño (importancia) de la región en el país. A su vez, este factor posee un logaritmo de base dos⁵, determinado por un ratio entre el VBP_{reg} y el VBP_{nac} , los cuales son el valor bruto de producción total de la región y el valor bruto de producción total del país, respectivamente. Por otro lado, el logaritmo se encuentra elevado a un nuevo parámetro, δ , que describe las importaciones interregionales. Entonces, cuando este parámetro más se acerque a uno, mayores serán las importaciones interregionales. Por el contrario, si dicho parámetro resulta ser igual a cero, aparece un caso especial en el cual el FLQ_{ij} es igual al $CILQ_{ij}$.

Dados los estudios empíricos realizados (Tohmo, 2004 y Flegg y Tohmo, 2010), se ha logrado corroborar que este método funciona “mejor” que los anteriores, ya que logra reducir el error considerablemente. Sin embargo, va a recibir algunas críticas, que van a ser solucionadas a partir de la fórmula del apartado siguiente.

d. La fórmula FLQ modificada por el coeficiente de especialización (AFLQ)⁶

Tomando la fórmula FLQ, McCann y Dewhurst (1998) enunciaron una crítica, argumentando ella no recoge la posibilidad de que una industria de una región alcance una especialización tal que los coeficientes regionales superen los nacionales. De esta manera, Flegg y Webber (2000) responden con una nueva reformulación, incorporando un término referente a la especialización:

$$[7] \quad AFLQ_{ij} = CILQ_{ij} * \lambda^* * \left[\log_2 (1 + SLQ_j) \right]$$

$$[8] \quad \lambda^* = \left[\log_2 \left(1 + \frac{VBP_{reg}}{VBP_{nac}} \right) \right]^\delta, \quad \text{con } 0 \leq \delta < 1$$

La fórmula AFLQ resulta ser similar a la fórmula FLQ exceptuando al nuevo término referente a la especialización. Éste está constituido por un logaritmo en base dos, en donde aparece el coeficiente SLQ_j detallado anteriormente. Sin embargo, se presenta una restricción, ya que ésta última fórmula sólo va a resultar operativa si el

⁵ La esencia de la base del logaritmo es que el factor λ^* esté siempre entre 0 y 1. Si la región tuviese el mismo tamaño que la nación el factor sería uno y si no existiese sería nulo.

⁶ Por la sigla en inglés Augmented Flegg Location Quotients.

coeficiente SLQ_j es mayor a la unidad, es decir, en el caso en donde la especialización efectivamente tenga lugar. De esta manera, a medida que aumente dicho coeficiente aumentará el valor de la fórmula AFLQ, y por lo tanto, disminuirán las importaciones de otras regiones.

Tanto la fórmula FLQ como la fórmula AFLQ, utilizan el parámetro δ para ponderar el tamaño de la región en el país. De esta manera, en el momento de comenzar la regionalización de una matriz nacional, se debe decidir qué valor va a tomar dicho parámetro, lo cual no resulta sencillo. Dicho inconveniente se debe a que todavía no existe un método que establezca cuál es el valor de parámetro correcto a tomar, por lo que la elección se hace de manera un poco arbitraria.

El trabajo estima mediante los métodos anunciados una matriz intrarregional para Córdoba, la cual será comparada con la matriz realizada mediante métodos directos. En las siguientes secciones pueden observarse diferentes estadísticos que sirven de análisis de sensibilidad del parámetro.

3. Matriz insumo-producto Córdoba 2003

El Modelo Insumo Producto constituye una herramienta central en el análisis económico provincial, dado que permite indagar las repercusiones sectoriales frente a variaciones que son consecuencia de las decisiones de los particulares o de los responsables de la definición de la política económica.

La construcción de una matriz insumo-producto regional no es una tarea sencilla y es preciso contar con una gran cantidad de información. Por lo tanto, en el caso de Argentina, la MIP de Córdoba de 2003 es una de las pocas que se encuentra disponible de manera digital⁷, ya que es difícil contar con los recursos necesarios para emprender un estudio de tal complejidad. Como mencionamos anteriormente, existen los métodos indirectos para llegar a ella, los cuales se basan en la regionalización de matrices nacionales, siendo ampliamente utilizados en países desarrollados. Una aplicación para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires puede consultarse en Mastronardi (2010).

En esta sección se presenta la matriz insumo producto de la provincia de Córdoba para el año 2003, desarrollada por el Centro de Estudios Bonaerenses (CBE). La misma fue construida bajo el enfoque directo, a partir de encuestas realizadas a los sectores de actividad productiva y a las empresas grandes, además de la utilización de información disponible en INDEC, DGI, INSSJyP, etc.

La MIP de la Provincia de Córdoba consta de 124 sectores, dentro de los cuales se destacan cultivos de cereales, oleaginosas y pastos forrajeros, servicios ganaderos, fertilizantes y agroquímicos, y tractores y maquinaria agrícola, entre otros, por su aporte al valor bruto de producción regional.

⁷ Existe una matriz para la provincia de Salta para el año 1984 pero no está disponible en la web.

La estimación de los valores brutos de producción de la oferta doméstica surge en primer lugar de las encuestas en los sectores donde se cuenta con información estadística. Asimismo, se realizaron encuestas exhaustivas en aquellos sectores importantes en su contribución productiva para la economía cordobesa, con el objetivo de revelar estructuras de producción y medir los niveles de valor bruto. Luego, a los valores de la producción de la oferta interna se suman las importaciones de bienes y servicios provenientes del resto del país y del resto del mundo, el vector de impuestos netos de subsidios y el vector de márgenes de comercio y transporte de carga. Dichos vectores se obtienen de los organismos impositivos nacionales y provinciales y de la encuesta de márgenes de comercio, respectivamente.

La estimación de la demanda se recoge de las encuestas realizadas a empresas de los sectores de actividad productiva, de la encuesta de gastos de los hogares que lleva a cabo el INDEC, y de los datos de exportaciones. El vector de consumo del gobierno y los vectores de transferencias a los hogares se basan en información relevada para el gobierno, las otras sociales, las empresas de medicina prepaga, el INSSJyP y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares.

Una vez obtenidos los valores de oferta y demanda, se conciliaron los datos para cada producto. La tarea de conciliación obligó a analizar sectorialmente la oferta y la demanda, estando las mismas sujetas a modificación. Como resultado, surgieron numerosos desequilibrios, eliminados a partir de un ajuste de los datos menos confiables, ponderando para ello la calidad de las fuentes respectivas de información.

Por último, el CBE estimó la matriz intrarregional de Córdoba, que como se mencionó previamente, constituye el principal obstáculo en el armado de matrices regionales, ya que no sólo existe un flujo de comercio con el resto del mundo, sino también uno con el resto del país. La metodología utilizada fue la de “Oferta-Utilización”, que relaciona orígenes y destinos de los productos.

Finalmente, en la Tabla 1 se expone la MIP de Córdoba para el año 2003, la cual se encuentra agregada a sólo tres sectores: primario, secundario y terciario. De esta forma, se puede conocer el consumo intermedio (CI) y el valor bruto de producción a precios básicos (VBPPb) de cada uno de los sectores, siendo el valor agregado (VA), la diferencia entre ambos⁸. Cabe destacar que para la estimación por métodos indirectos, la matriz de 124 sectores sufrió una agregación a 30 sectores finales.

⁸ La matriz insumo-producto (MIP) de la Provincia de Córdoba de 2003 ampliada, sobre 14 sectores productivos, se encuentra disponible en la Tabla 11 del Anexo II. Para más información visitar la página del gobierno de la misma : <http://www.cba.gov.ar>

Tabla 1: Matriz insumo-producto de Córdoba y Matriz insumo producto nacional. En millones de pesos del año 2003.

		1		2		3	
		Córdoba	Argentina	Córdoba	Argentina	Córdoba	Argentina
1	Sector primario	1.530,10	5.093,33	3.545,15	19.652,58	27,18	361,60
2	Sector secundario	338,88	4.286,31	3.809,55	45.790,36	1.503,90	20.163,11
3	Sector terciario	374,19	3.197,18	2.143,93	26.700,66	3.431,08	42.611,00
	CI	2.243,17	12.576,83	9.498,63	92.143,61	4.962,16	63.135,71
	VBPPb	10.188,48	34.343,52	22.427,06	172.259,70	21.281,94	237.639,27

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la MIP de Córdoba estimada por el CBE.

En el caso del sector primario, se consumen principalmente bienes del mismo sector. Por el contrario, el consumo del sector secundario se encuentra mayormente distribuido, es decir, no sólo compra a sí mismo sino también al resto de los sectores. Esto último también se observa en el sector terciario, el cual concentra sus compras en sí mismo y, en menor medida, en el sector secundario.

4. Estimación matriz insumo-producto de la Provincia de Córdoba por métodos indirectos

En este apartado se propone estimar la MIP de la Provincia de Córdoba, tomando el año 2003 como base. Dados los métodos de regionalización de matrices nacionales desarrollados en la sección metodológica, los valores brutos de producción (VBP) de la Provincia de Córdoba y del total país (Argentina), son los principales datos a utilizar. El VBP puede estar valuado a precios de productor, a precios de comprador o a precios básicos. El valor a precios de productor es el valor de mercado de la producción bruta de las industrias, el cual excluye los montos del IVA u otro impuesto deducible análogo facturado al comprador, y los gastos de transporte. Luego, el valor a precios de comprador equivale al valor a precios de productor, más los márgenes de distribución y transporte que correspondan al comprador. Por último, el valor a precios básicos excluye los impuestos a los productores, y adiciona los subsidios a cobrar. En el caso de Argentina y de la provincia de Córdoba, los VBP se encuentran a precios básicos, los cuales van a ser tomados para armar los coeficientes de localización (LQ) y así estimar la matriz regional de Córdoba por los métodos indirectos.

Como se observa en la Tabla 2, los sectores agricultura, ganadería, caza y silvicultura, y elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco, ocupan un primer lugar en la economía de la provincia de Córdoba. A nivel nacional, los sectores más importantes en cuanto a su contribución a la producción, son: Elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco, agricultura, ganadería, caza y silvicultura, comercio mayorista y minorista, y servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler, entre otros.

En el momento de comenzar la estimación de la MIP de Córdoba, el primer problema a solucionar fue la inconsistencia encontrada en la determinación de los valores brutos de producción. Es decir, mientras los valores de Córdoba se hallaban a

precios básicos, los valores de Argentina se encontraban a precios de productor. Por lo tanto, se debió pasar los valores del total país a precios básicos, restando los impuestos netos de subsidios en cada uno de los sectores involucrados. Estos totales sectoriales fueron extraídos de Chisari (2009).

Tabla 2: Valor bruto de producción a precios básicos de la provincia de Córdoba y de la República Argentina. En porcentaje. Año 2003.

N°	Sectores finales	% VBP Córdoba	% VBP Nacional
1	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	18%	8%
2	Pesca y servicios conexos	0%	0%
3	Explotación de minas y canteras	0%	4%
4	Elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco	18%	12%
5	Fabricación productos textiles	0%	1%
6	Curtido, fabricación de cueros y artículos de marroquinería	1%	1%
7	Producción de madera y fabricación de productos de madera	0%	1%
8	Fabricación de papel y productos de papel	1%	1%
9	Edición e impresión, reproducción de grabaciones	0%	1%
10	Refinación de petróleo	0%	4%
11	Fabricación de sustancias y productos químicos	1%	6%
12	Fabricación de productos de caucho y plástico	1%	2%
13	Fabricación de productos minerales no metálicos	1%	1%
14	Fabricación de metales comunes	1%	2%
15	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	1%	1%
16	Fabricación de maquinarias y equipos, aparatos eléctricos, instrumentos técnicos y equipos de radio, televisión y telecomunicaciones	3%	2%
17	Fabricación de vehículos	4%	2%
18	Fabricación de maquinaria de oficina	1%	0%
19	Electricidad, gas y agua	2%	2%
20	Construcción	5%	4%
21	Comercio mayorista y minorista	8%	8%
22	Hoteles y restaurantes	2%	2%
23	Servicio de transporte, almacenamiento y comunicaciones	5%	7%
24	Correos y telecomunicaciones	2%	2%
25	Intermediación financiera	2%	3%
26	Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	8%	8%
27	Administración pública y defensa	3%	4%
28	Enseñanza	3%	2%
29	Salud	3%	3%
30	Servicios comunitarios, sociales y personales	4%	4%
	Total	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Economía de Córdoba.

A la hora de definir el grado de desagregación, se tomaron 30 sectores, debido a que las técnicas de regionalización de matrices nacionales recomiendan trabajar con la mayor desagregación posible y fue la máxima información obtenida a nivel nacional. Para ello, se reconocieron las distintas actividades productivas dentro de lo que engloba la industria manufacturera, teniendo en cuenta la importancia que posee el sector en la provincia.

Si bien se utilizó la fórmula AFLQ para estimar la matriz insumo-producto de Córdoba, dadas las ventajas que se detallaron en el apartado metodológico, primero se debió calcular los coeficientes SLQ y CILQ. Entonces, una vez obtenidos los SLQ, se lograron reconocer los sectores exportadores e importadores netos, siendo los coeficientes mayores y menores a la unidad en cada caso. Entonces, se encontró que, tal como puede observarse en la Tabla 3, la provincia exporta en términos netos mayormente productos agropecuarios y vehículos, y en menor medida: alimentos, bebidas y productos del tabaco, productos minerales no metálicos, maquinarias y equipos, maquinaria de oficina, electricidad, gas y agua, construcción, servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler, enseñanza y salud.

Tabla 3: Coeficientes SLQ_i y flujo neto para la provincia de Córdoba.

Nº	Sectores finales	Share VBP Córdoba	Share VBP Argentina	SLQ _i	Flujo neto
1	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	0,18	0,08	2.36	Exporta
2	Pesca y servicios conexos	0,00	0,00	0.01	Importa
3	Explotación de minas y canteras	0,00	0,04	0.11	Importa
4	Elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco	0,18	0,12	1.51	Exporta
5	Fabricación productos textiles	0,00	0,01	0.22	Importa
6	Curtido, fabricación de cueros y artículos demarroquinería	0,01	0,01	0.76	Importa
7	Producción de madera y fabricación de productos de madera	0,00	0,01	0.46	Importa
8	Fabricación de papel y productos de papel	0,01	0,01	0.50	Importa
9	Edición e impresión, reproducción de grabaciones	0,00	0,01	0.52	Importa
10	Refinación de petróleo	0,00	0,04	0.02	Importa
11	Fabricación de sustancias y productos químicos	0,01	0,06	0.25	Importa
12	Fabricación de productos de caucho y plástico	0,01	0,02	0.84	Importa
13	Fabricación de productos minerales no metálicos	0,01	0,01	1.54	Exporta
14	Fabricación de metales comunes	0,01	0,02	0.33	Importa
15	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0,01	0,01	1.00	Importa
16	Fabricación de maquinarias y equipos, aparatos eléctricos, instrumentos técnicos y equipos de radio, televisión y telecomunicaciones	0,03	0,02	1.57	Exporta
17	Fabricación de vehículos	0,04	0,02	2.32	Exporta
18	Fabricación de maquinaria de oficina	0,01	0,00	1.38	Exporta
19	Electricidad, gas y agua	0,02	0,02	1.00	Exporta
20	Construcción	0,05	0,04	1.30	Exporta
21	Comercio mayorista y minorista	0,08	0,08	0.92	Importa
22	Hoteles y restaurantes	0,02	0,02	0.87	Importa
23	Servicio de transporte, almacenamiento y comunicaciones	0,05	0,07	0.80	Importa
24	Correos y telecomunicaciones	0,02	0,02	0.99	Importa
25	Intermediación financiera	0,02	0,03	0.53	Importa
26	Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	0,08	0,08	1.02	Exporta
27	Administración pública y defensa	0,03	0,04	0.70	Importa
28	Enseñanza	0,03	0,02	1.22	Exporta
29	Salud	0,03	0,03	1.05	Exporta
30	Servicios comunitarios, sociales y personales	0,04	0,04	0.91	Importa

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso fue estimar los coeficientes $CILQ_{ij}$, que como bien se indicó en la sección II, constituyen los cocientes entre los SLQ vendedores y los SLQ compradores. En este caso se obtuvieron coeficientes mayores a la unidad, que indican que el sector comprador logra satisfacer sus requerimientos de insumos dentro de la provincia. Por el contrario, aquellos coeficientes que arrojaron valores menores a la unidad no los satisfacen, debiendo importar la totalidad o sólo una parte de ellos de otra región del país. Entonces, por ejemplo, se observa que el sector agricultura, ganadería, caza y silvicultura logra proveer de insumos a todos los demás sectores, como consecuencia de su voluminosa producción. Sin embargo, el mismo sector no logra disponer de todos los insumos necesarios para su producción dentro de la provincia ($CILQ_{ij}$ menor a 1), debiendo entonces importarlos del resto del país o del exterior. La Anexo I - Tabla 10 del anexo I muestra los coeficientes $CILQ$ para los 30 sectores analizados.

De esta manera, se obtuvieron todos los componentes de la fórmula elegida para la estimación de la matriz insumo-producto de Córdoba: la AFLQ. En el caso de que la especialización no se haya alcanzado, dicha fórmula equivale a la fórmula FLQ. Entonces, una vez obtenidos los coeficientes AFLQ o FLQ, éstos se multiplicaron por los coeficientes técnicos nacionales⁹, los cuales se calcularon sobre la matriz insumo-producto de Argentina de 1997, suponiendo que los mismos se mantuvieron constantes hasta el año 2003. De esta manera, se conocieron los coeficientes técnicos regionales, siendo multiplicados por los VBP de los sectores, para lograr el objetivo de este trabajo: la estimación de la matriz insumo-producto de la provincia de Córdoba. La misma fue realizada con los 30 sectores con un δ de 0.177 pero puede observarse agregada en 14 sectores en la Tabla 12 del anexo III¹⁰.

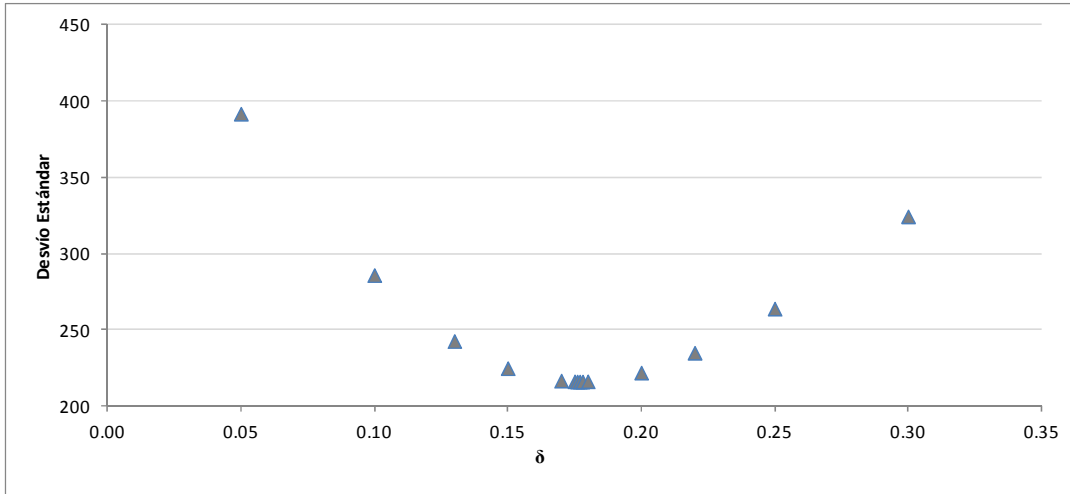
Dados los propósitos de la investigación, el procedimiento detallado en el párrafo anterior se llevó a cabo tomando diferentes valores de δ , parámetro que aparece en las dos fórmulas utilizadas. Para poder hallar el valor que arrojase menores diferencias a nivel global (tomando como matriz base la realizada por el CBE), se calculó el desvío estándar de las diferencias para cada valor del parámetro. En cada caso, se restaron los coeficientes regionales estimados a los correspondientes coeficientes regionales de la matriz oficial. Luego, se sumaron los resultados por sector productivo, obteniendo de esa forma el vector de diferencias en compras intermedias, sobre el cual se calcularon finalmente los desvíos estándar. Siguiendo este procedimiento, se concluye que aproximadamente un δ de 0.177 logra minimizar el desvío de la MIP estimada, como bien se observa en el Gráfico 1¹¹.

⁹ Los mismos surgen de la división entre la compra X_{ij} y el Valor Bruto de la Producción del sector j comprador.

¹⁰ Están disponibles para el lector las tablas estimadas a 30 sectores de la economía de Córdoba. Su agregación fue solo por motivo de simplicidad de lectura.

¹¹ Es por este motivo que la matriz estimada en la Tabla 12 fue calculada con un δ de 0.177.

Gráfico 1: Desvío estándar bajo diferentes valores de δ .

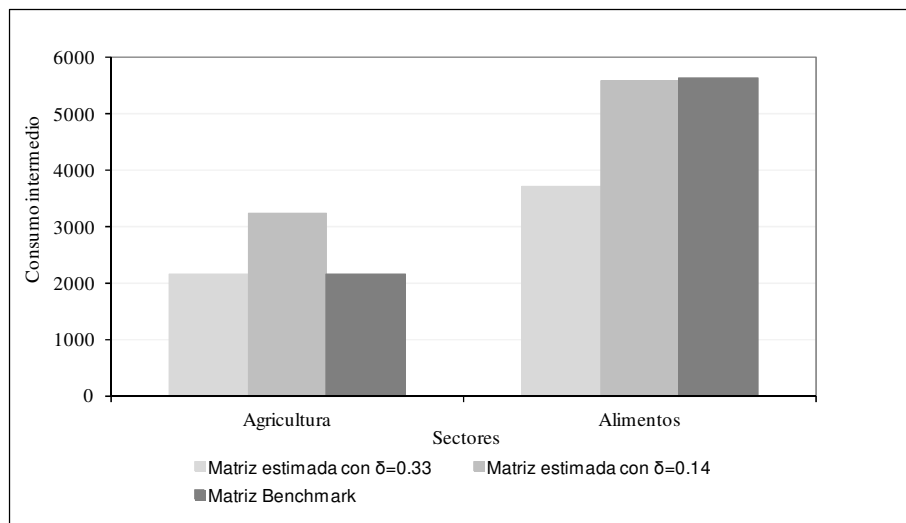


Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo a Flegg y Webber (2000), se debe establecer un $\delta=0.15$ para regiones chicas y un $\delta=0.3$ para regiones grandes, por lo que, dada la minimización del desvío alcanzada, el coeficiente que minimiza el desvío está en un punto intermedio, y por ende se puede afirmar que la provincia de Córdoba es una región chica en términos del total del país.

Por otro lado, se encuentra que existe una relación inversa entre el sector agricultura (1) y el sector alimentos (4). Es decir, a medida que se selecciona un delta más grande (0.33 aproximadamente), se logra una mayor similitud entre las compras intermedias estimadas del primer sector mencionado y las mismas en la matriz oficial. Por el contrario, la diferencia entre las compras estimadas del segundo sector indicado y las compras oficiales del mismo, se reducen con un delta más pequeño (0.14 aproximadamente).

Gráfico 2: Comparación compras intermedias oficiales y estimadas. Millones de pesos. Sectores Agricultura y Alimentos.



Fuente: Elaboración propia.

Entonces, si bien las discrepancias encontradas en las compras intermedias totales de cada uno de los sectores disminuyeron con la minimización del desvío, ello no permitió reproducir cada una de las transacciones de la matriz construida bajo el enfoque directo. Es decir, lo que compra cada sector al resto de los sectores en la matriz estimada, no coincide totalmente con lo expuesto en la matriz oficial. Por ejemplo, mientras el sector de alimentos compra al sector de agricultura, insumos por 3359.95 millones de dólares en la matriz del gobierno, el mismo consume 2795.46 millones de dólares en la matriz estimada¹².

Ante el fenómeno señalado, surgió la idea de tomar deltas sectoriales (δ_j) en lugar de un sólo delta para toda la matriz, lo cual no es comúnmente estudiado por la literatura. En el caso de Córdoba, como ya se comentó anteriormente, la distribución del VBP total sobre los distintos sectores productivos no es uniforme, en el sentido de que la participación de algunos de ellos sobre el mismo es notablemente superior a la del resto de los sectores. De esta manera, no se encuentra un argumento factible que justifique el uso de un mismo valor para todos los sectores, siendo que los mismos presentan distintos niveles de autosuficiencia, y por lo tanto, su propensión a importar difiere. Si bien la técnica AFLQ intenta recoger la especialización que caracteriza a cada región, la misma no estaría llegando a cuantificarla correctamente, debiendo hacer un ajuste sobre el uso de dicho parámetro.

Tomando en cuenta que las importaciones interregionales son mayores cuando el delta más se aproxima a uno, es lógico que al sector agropecuario le corresponda uno alto (0.33), ya que el mismo no logra satisfacer sus requerimientos de insumos dentro de la región. Esto queda claramente plasmado en los coeficientes $CILQ_{ij}$, los cuales arrojaron valores menores a la unidad en su gran mayoría. En cambio, el sector número cuatro debería tomar un delta menor (0.14), dado que cuenta mayormente con los insumos que necesita dentro de la provincia. Al producir alimentos, bebidas y productos de tabaco, suena intuitivo que sus compras se centralicen en el sector agropecuario, el cual constituye el 18% del VBP total, y por lo tanto logra proveerle los insumos suficientes. Con el resto de los sectores, haciendo el mismo análisis sobre la propensión a importar que presenten, también se llega a los valores indicados.

5. Análisis de sensibilidad de los coeficientes de localización

Una vez estimada la matriz insumo-producto de la Provincia de Córdoba a través de los coeficientes de localización, resulta necesario analizar la performance de los mismos. Para ello, Flegg y Webber (2000) proponen el cálculo de los siguientes estadísticos expresados en las ecuaciones [9] y [10].

$$[9] \quad \mu_1 = \sum_j w_j \sum_i (\hat{r}_{ij} - r_{ij}) / n$$

¹² Esto ocurre dado que los métodos regionales no poseen restricciones sobre el consumo intermedio regional. Su inclusión conlleva ciertas inconsistencias, las cuales pueden observarse en Mastronardi y Romero (2012).

$$[10] \quad \mu_2 = \frac{\sum_j w_j \sum_i |r_{ij} - \hat{r}_{ij}|}{n}$$

Donde \hat{r}_{ij} es el coeficiente técnico de la matriz estimada, r_{ij} es el coeficiente basado en el enfoque directo, n es el número de sectores y w_j es la proporción de VBP en el sector j en términos del VBP total provincial.

Las medidas de error fueron calculadas tanto para la fórmula AFLQ como para la FLQ, tomando a su vez distintos valores del parámetro¹³ δ . De esta manera, se obtuvieron los siguientes resultados para la primera medida en la Tabla 4, y para la segunda en la Tabla 5.

Tabla 4: Medida μ_1

Método	Valor de δ								
	0.05	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.30
FLQ	0.001131	-0.000032	-0.000671	-0.001075	-0.001649	-0.002011	-0.002358	-0.002851	-0.003605
AFLQ	0.001860	0.000622	-0.000058	-0.000488	-0.001099	-0.001484	-0.001854	-0.002379	-0.003181

Fuente: Elaboración propia en base a Flegg et al. (2000).

Tabla 5: Medida μ_2

Método	Valor de δ								
	0.05	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.30
FLQ	0.005984	0.005832	0.005774	0.005745	0.005708	0.005691	0.005681	0.005676	0.005702
AFLQ	0.005269	0.004658	0.004578	0.004548	0.004542	0.004550	0.004570	0.004609	0.004707

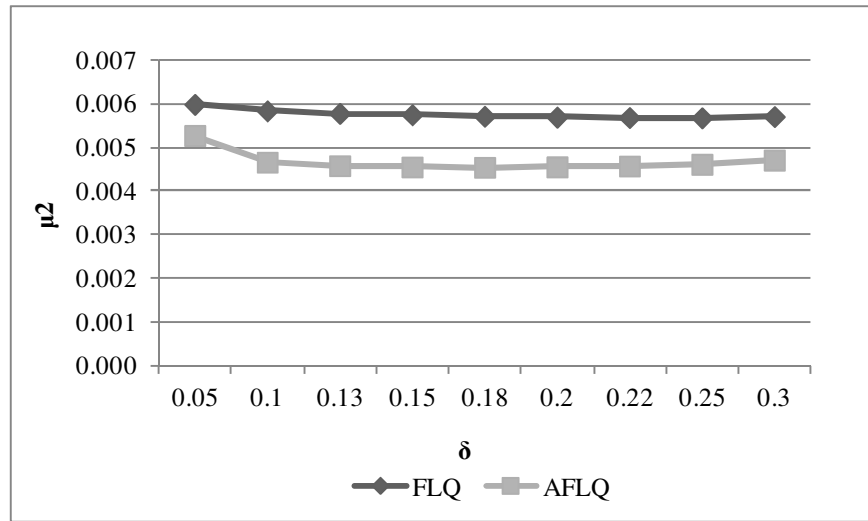
Fuente: Elaboración propia en base a Flegg et al. (2000).

Como se puede observar en la Tabla 4, el error se hace negativo a medida que se toma un δ más grande. Además, mientras el parámetro sea mayor a 0.1 aproximadamente, la fórmula AFLQ alcanza una mejor performance que la FLQ, sugiriendo entonces que la especialización tiene su lugar en la economía de la Provincia de Córdoba.

Con respecto a la estadística μ_2 , la fórmula AFLQ también arroja menores errores que la FLQ. Sin embargo, en este caso es posible encontrar un valor de δ que minimice los mismos. En la utilización de la FLQ, un $\delta \approx 0.25$ reduce las diferencias entre la matriz estimada y la matriz de encuestas, mientras que un $\delta \approx 0.18$ lo hace para la AFLQ.

¹³ Cabe destacar que la regla para la toma de decisiones es elegir el delta tal que el error se aproxime a 0.

Gráfico 3: Estadístico μ_2



Fuente: Elaboración propia en base a Flegg et. al. (2000)

A pesar que las estadísticas estarían reflejando una buena performance de los coeficientes de localización, es necesario analizar las mismas detalladamente. Entonces, se puede observar que se está planteando una doble ponderación, es decir, por un lado se pondera por empleo de cada sector, y por otro, se dividen las diferencias por el número de sectores. Las mínimas diferencias entre las matrices que se observan en los parámetros anteriormente analizados surgen producto de la doble ponderación mencionada antes.

Flegg y Tohmo (2010) utilizaron otras medidas para verificar el éxito de las estimaciones, las cuales se detallan a continuación:

$$[11] \quad \mu_1 = (100/n) \sum_j (\hat{m}_j - m_j) / m_j$$

$$[12] \quad \mu_2 = (100/n) \sum_j (\hat{m}_j - m_j) / (m_j - 1)$$

$$[13] \quad \mu_{2^*} = 100(\bar{\hat{m}} - \bar{m}) / (\bar{m} - 1)$$

$$[14] \quad \mu_3 = 100 \sum_j e_j (\hat{m}_j - m_j) / m_j$$

$$[15] \quad \mu_4 = 100 \sqrt{\frac{\sum_j (\hat{m}_j - m_j)^2}{\sum_j m_j^2}}$$

$$[16] \quad \mu_5 = (1/n) \sum_j |\hat{m}_j - m_j| / m_j$$

$$[17] \quad sd = \left[\left[(1/n) \sum_j \{ (|\hat{m}_j - m_j| / m_j) - \mu_5 \}^2 \right]^{0.5} \right]$$

donde \hat{m}_j es el multiplicador de producción estimado para el sector j (suma por columna de la matriz inversa de Leontief basada en los coeficientes de localización), m_j es el multiplicador correspondiente a encuestas, e_j es la proporción de empleo regional en el sector j (similar al anterior w_j) y n es la cantidad de sectores analizados (30). Aquí cabe destacar también que \bar{m} es el multiplicador promedio proveniente del enfoque directo y $\bar{\hat{m}}$ es el multiplicador promedio proveniente del enfoque indirecto.

El estadístico μ_1 es uno de los más utilizados, debido a que permite medir fácilmente el sesgo. Sin embargo, algunos autores, entre ellos Lahr (2001), prefieren μ_2 , puesto que no sólo abarca los efectos directos como la primera, sino que también tiene en cuenta los indirectos. De todos modos, no siempre se puede calcular esta segunda medida, siendo en aquellos casos donde m_j es uno. Entonces, aparece μ_2^* para resolver dicho problema, tomando la media de \hat{m}_j y m_j .

El estadístico μ_3 también es empleado como una alternativa de μ_1 . El mismo pondera la importancia relativa de los sectores (e_j). No obstante, todas las estadísticas comentadas hasta ahora son criticadas, porque un buen resultado arrojado por las mismas quizás sea consecuencia de una compensación entre los grandes errores positivos y negativos. De esta manera, se citan μ_4 y μ_5 para solucionarlo, siendo la primera el índice de desigualdad de Theil (Theil et al., 1966), y la segunda, la desviación media proporcional absoluta. Por último, sd es la desviación estándar, la cual captura la dispersión de los errores.

En la Tabla 6 y en la Tabla 7 se encuentran las estadísticas calculadas para las fórmulas FLQ y AFLQ:

Tabla 6: Tests de performance sobre los multiplicadores de producción para la fórmula FLQ.

Medidas	Valor de δ								
	0.05	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.3
μ_1	3.7748	-0.5710	-2.8028	-4.1593	-6.0213	-7.1594	-8.2232	-9.6930	-11.8505
μ_2	18.0523	1.5284	-6.9684	-12.1366	-19.2351	-23.5763	-27.6359	-33.2479	-41.4911
μ_2^*	12.4607	-3.4238	-11.5729	-16.5235	-23.3155	-27.4651	-31.3425	-36.6980	-44.5549
μ_3	12.7092	9.6879	8.6103	8.0993	8.0535	8.5633	9.0442	9.7575	10.8625
μ_4	14.1018	11.9526	11.5780	11.6245	12.0167	12.4276	12.9152	13.7310	15.1701
μ_5 (x 100)	10.4228	9.4541	9.5056	9.7245	10.2067	10.6039	10.9774	11.4969	12.7819
Sd	0.1017	0.0768	0.0666	0.0617	0.0576	0.0566	0.0578	0.0628	0.0662

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la fórmula FLQ, se logra reducir μ_1 , μ_2 , μ_2^* y μ_5 con un δ de 0.1; lo mismo ocurre con un δ de 0.18 en μ_3 y un δ de 0.13 en μ_4 . Por último, la menor desviación estándar (sd) se alcanza con un δ de 0.2.

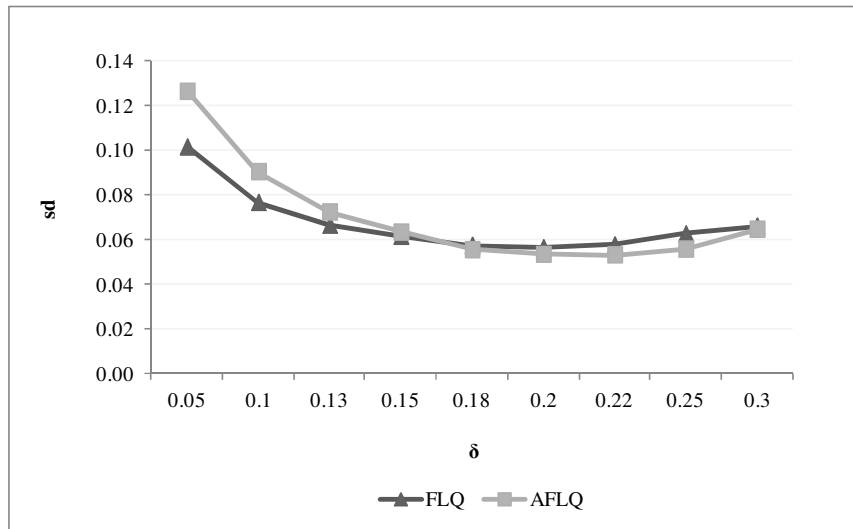
Tabla 7: Tests de performance sobre los multiplicadores de producción para la fórmula AFLQ.

Medidas	Valor de δ								
	0.05	0.1	0.13	0.15	0.18	0.2	0.22	0.25	0.3
μ_1	8.5441	3.4334	0.8156	-0.7728	-2.9490	-4.2767	-5.5158	-7.2247	-9.7260
μ_2	36.3038	16.8326	6.8510	0.7920	-7.5126	-12.5808	-17.3125	-23.8403	-33.3990
μ_2^*	29.7261	11.0867	1.5446	-4.2431	-12.1704	-17.0052	-21.5167	-27.7374	-36.8390
μ_3	9.3073	3.7342	0.9042	-0.8048	-3.1363	-4.5529	-5.8713	-7.6834	-10.3229
μ_4	17.5540	13.7451	12.4215	11.9113	11.6322	11.7123	11.9546	12.5338	13.8154
μ_5 (x 100)	13.0191	10.9545	10.4684	10.2999	10.1930	10.2388	10.3822	10.7121	11.4486
Sd	0.1265	0.0906	0.0726	0.0635	0.0557	0.0536	0.0533	0.0560	0.0649

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la fórmula AFLQ, μ_1 , μ_2 y μ_3 arrojan sus valores más bajos tomando un δ de 0.15. Sin embargo, μ_2^* lo hace con un δ de 0.13, y μ_4 y μ_5 con un δ de 0.18. Finalmente, la desviación estándar se minimiza con un valor aproximado a δ de 0.22.

Gráfico 4: Desviación estándar bajo las metodologías FLQ y AFLQ.



Fuente: Elaboración propia

Por último, existe un nuevo criterio para medir la performance de los coeficientes estimados, el cual generalmente es menos empleado que el método anterior:

$$[18] \quad \gamma_1 = \sum_j \sum_i (\hat{r}_{ij} - r_{ij}) / (n^2 - z)$$

$$[19] \quad mse = \sum_j \sum_i (\hat{r}_{ij} - r_{ij})^2 / (n^2 - z)$$

$$[20] \quad \gamma_2 = \sum_j \sum_i |\hat{r}_{ij} - r_{ij}| / (n^2 - z)$$

$$[21] \quad \gamma_3 = r_{ij} |\hat{r}_{ij} - r_{ij}| / (n \sum_i r_{ij})$$

$$[22] \quad \gamma_4 = 100 \sum_j \sum_i |\hat{r}_{ij} - r_{ij}| / \sum_j \sum_i r_{ij}$$

$$[23] \quad \gamma_5 = 100 \sqrt{\frac{\sum_j \sum_i (\hat{r}_{ij} - r_{ij})^2}{\sum_j \sum_i r_{ij}^2}}$$

Donde r_{ij} es el coeficiente técnico basado en encuestas, \hat{r}_{ij} es el correspondiente coeficiente resultante de la estimación, n es el número de sectores (30) y z es el número de celdas donde r_{ij} es 0.

El estadístico γ_1 mide la subestimación o sobreestimación de los coeficientes, efecto de la utilización de metodologías indirectas en la construcción de matrices insumo-producto regionales. La segunda fórmula, el error cuadrático medio (*mse*), captura tanto el desvío como la dispersión.

El estadístico γ_2 toma las diferencias en su valor absoluto, puesto γ_1 puede hacer que los errores negativos se compensen con los errores positivos. Sin embargo, γ_3 es la mayor reformulación de γ_1 , ponderando cada coeficiente por su tamaño relativo.

El estadístico γ_4 expresa la desviación media absoluta como un porcentaje del valor medio de r_{ij} (Sawyer y Miller, 1983). Finalmente, γ_5 es el índice de desigualdad de Theil (Theil et al., 1966). La ventaja que presenta éste último está dada por la posibilidad de distinguir el desvío, la varianza y la covarianza en ella. A su vez, también puede detectarse una desventaja, ya que la utilización de errores cuadráticos puede ser distorsionada por valores extremos. La Tabla 8 y la Tabla 9 muestran los valores de los estadísticos anteriormente planteados.

Tabla 8: Tests de performance sobre los coeficientes estimados para la fórmula FLQ.

Medidas	Valor de δ								
	0.05	0.1	0.13	0.15	0.18	0.2	0.22	0.25	0.3
$\gamma_1 \times 10^3$	0.9326	-0.1923	-0.8111	-1.2018	-1.7570	-2.1076	-2.4434	-2.9205	-3.6499
Mse	0.6047	0.5102	0.4683	0.4455	0.4179	0.4035	0.3919	0.3789	0.3672
$\gamma_2 \times 100$	0.7623	0.7275	0.7125	0.7041	0.6937	0.6891	0.6861	0.6836	0.6854
$\gamma_3 \times 100$	3.1713	3.1882	3.2122	3.2297	3.2612	3.2888	3.3202	3.3688	3.4560
γ_4	74.4766	71.0741	69.6114	68.7846	67.7767	67.3275	67.0309	66.7845	66.9611
γ_5	93.8201	86.1787	82.5615	80.5258	77.9985	76.6407	75.5245	74.2638	73.1138

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 8, no existe un mismo valor de δ que minimice todas las medidas de error. En el caso de γ_1 y γ_3 , se alcanzan resultados favorables con un δ chico, de 0.1 y 0.05 respectivamente. Sin embargo, se prefiere un parámetro mayor en el resto, de 0.25 en γ_2 y γ_4 , y 0.3 en *mse* y γ_5 .

Tabla 9: Tests de performance sobre los coeficientes estimados para la fórmula AFLQ.

Medidas	Valor de δ								
	0.05	0.1	0.13	0.15	0.18	0.2	0.22	0.25	0.3
$\gamma_1 \times 10^3$	2.2368	0.9780	0.2856	-0.1516	-0.7729	-1.1653	-1.5410	-2.0749	-2.8911
Mse	0.6614	0.5441	0.4913	0.4622	0.4266	0.4075	0.3918	0.3736	0.3554
$\gamma_2 \times 100$	0.8207	0.7600	0.7353	0.7217	0.7046	0.6953	0.6878	0.6794	0.6735
$\gamma_3 \times 100$	3.1156	2.9766	2.9854	2.9983	3.0212	3.0384	3.0590	3.0925	3.1749
γ_4	80.1811	74.2463	71.8402	70.5089	68.8399	67.9257	67.1949	66.3727	65.8019
γ_5	98.1180	88.9937	84.5642	82.0237	78.7995	77.0198	75.5173	73.7453	71.9227

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la fórmula AFLQ, se encuentran mayores coincidencias en cuanto al valor de δ que minimiza las estadísticas. En el caso de *mse*, γ_2 , γ_4 y γ_5 , ello ocurre con un $\delta=0.3$, γ_1 con un $\delta=0.15$ y γ_3 con un $\delta=0.1$.

6. Conclusión

En el presente trabajo se contrasta una matriz insumo producto regional estimada mediante técnicas indirectas sobre la base de la matriz de Argentina para la provincia de Córdoba (Argentina), respecto a la matriz para la provincia diseñada por el CBE. Los coeficientes de localización, particularmente AFLQ, fue la técnica utilizada para la estimación de la matriz. La técnica requiere un parámetro crucial (δ) que debe ser calibrado. El trabajo encuentra que un δ de 0.177 es el más adecuado dado que minimiza el desvío estándar entre la matriz estimada y la matriz de partida. Los tests de performance de los multiplicadores de producción que surgen de la matriz calculada mediante la técnica AFLQ, ubican también al valor del parámetro en un intervalo entre 0.15 y 0.18.

A lo largo de las estimaciones se observa que la homogenización del parámetro regional para todos los sectores no parece ser la mejor alternativa, dado que surgen diferencias sectoriales que se magnifican ante el cambio del parámetro común a la región, dado que al variar el valor del mismo se incrementan diferencias en algunos sectores y disminuyen en otros. Futuras líneas de trabajo deberían focalizarse en una técnica de coeficientes de localización que introduzcan un parámetro sectorial regional específico que pueda minimizar aún más las distancias entre la matriz estimada y la efectiva.

7. Bibliografía

- Chisari, O. et al., 2009. “Un modelo de equilibrio general computable para la Argentina”. PNUD, Buenos Aires.
- Flegg, A. T. y C. D. Webber, 1996a. “Using location quotients to estimate regional input-output coefficients and multipliers”, *Local Economic Quarterly*, 4, 58-86
- Flegg, A. T. y C. D. Webber, 1996b. “The FLQ formula for generating regional input-output tables: an application and reformation”, *Working Papers in Economics No. 17*, University of the West of England, Bristol.
- Flegg, A. T., Elliott, M. V. y Webber, C. D., 1997. “On the appropriate use of location quotients in generating regional Input-Output tables”, *Regional Studies* 29, 547-561.
- Flegg, A. T. y C. D. Webber, 1997. “On the appropriate use of location quotients in generating regional Input-Output tables: Reply”, University of the West of England, Bristol.
- Flegg A. T. y C. D. Webber, 2000. “Regional size, regional specialization and the FLQ formula”, University of the West of England, Bristol.
- Flegg A.T. y T. Tohmo, 2010. “Regional input-output tables and the FLQ formula: A case study of Finland”, *Regional Studies*. Association Annual International Conference, Hungary.
- Fuentes Flores, N. A., 2002. “Matrices de Insumo-Producto de los estados fronterizos del norte de México”. Universidad Autónoma de Baja California, Plaza y Valdéz, México.
- Jensen et. al., 1979. “Regional Economic Planning”. Croom Helm, Londres.
- Kolokontes, A. D., Karafillis C. y Chatzitheodoridis, F., 2008. “Peculiarities and usefulness of multipliers, elasticities and location quotients for the regional development planning: an other view”, Department of Agricultural Products Marketing and Quality Control, Grecia.
- Lahr, M. L., 2001. “A strategy for producing hybrid regional input-output tables”. Rutgers University.
- Leontief, W, 1983. “Análisis económico Input-Output”. Orbis, España.
- Mastronardi, L., 2010. “Desarrollo regional y eslabonamientos productivos: el caso CABA”, Subsecretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. http://ssde.mdebuenosaires.gob.ar/contenido/editor/File/trabajos_inv_2010/trabajo_j_stiglitz.pdf
- McCann P. y Dewhurst J. H. L., 1998. “Regional size, industrial location and input-output expenditure coefficients”, *Regional Studies*.

- Pino A. O., 2004. "Análisis de encadenamientos productivos para la economía regional: base 1996", Departamento de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad del Bío Bío.
- Rasmussen, N. P., 1956. "Studies in Intersectoral Relations", North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Sawyer C.H. y Miller R. E., 1983. "Experiments in regionalization of a national input-output table". Environment and Planning A 15, 1501-1520.
- Smith P. y Morrison W. I., 1974. "Simulating the Urban Economy: Experiments with Input-Output Techniques". Pion, Londres.
- Theil H., Beerens G. A. C., DeLeeuw C. G. y Tilanus C. B., 1966. "Applied Economic Forecasting". Elsevier, New York.
- Tohmo T., (2004). "New developments in the use of location quotients to estimate regional input-output coefficients and multipliers", Regional Studies.

Anexo I - Tabla 10: Matriz de coeficientes CILQ_{ij}- Provincia de Córdoba.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	0.00	1.00	0.06	0.00	0.03	0.01	0.02	0.01	1.00	0.35	0.03	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
3	0.05	1.00	1.00	0.07	0.50	0.15	0.24	0.22	1.00	1.00	0.45	0.13	0.07	0.34	0.11	0.07	0.05	0.08	0.11	0.09	0.12	0.13	0.14	0.11	0.21	0.11	0.16	0.09	0.11	0.12
4	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.96	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.09	1.00	1.00	0.15	1.00	0.29	0.48	0.44	1.00	1.00	0.89	0.26	0.14	0.68	0.22	0.14	0.10	0.16	0.22	0.17	0.24	0.25	0.28	0.22	0.42	0.22	0.32	0.18	0.21	0.24
6	0.32	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.91	0.49	1.00	0.76	0.49	0.33	0.55	0.76	0.58	0.83	0.87	0.95	0.77	1.00	0.75	1.00	0.62	0.72	0.84
7	0.20	1.00	1.00	0.31	1.00	0.61	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	0.56	0.30	1.00	0.47	0.30	0.20	0.34	0.46	0.36	0.51	0.53	0.58	0.47	0.88	0.46	0.66	0.38	0.44	0.51
8	0.21	1.00	1.00	0.33	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.32	1.00	0.50	0.32	0.21	0.36	0.50	0.38	0.54	0.57	0.62	0.50	0.94	0.49	0.71	0.41	0.47	0.55
9	0.22	1.00	1.00	0.35	1.00	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.62	0.34	1.00	0.52	0.33	0.22	0.38	0.52	0.40	0.57	0.60	0.65	0.53	0.99	0.51	0.75	0.43	0.50	0.57
10	0.01	1.00	0.18	0.01	0.09	0.03	0.04	0.04	1.00	1.00	0.08	0.02	0.01	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02
11	0.10	1.00	1.00	0.16	1.00	0.33	0.53	0.50	1.00	1.00	1.00	0.30	0.16	0.76	0.25	0.16	0.11	0.18	0.25	0.19	0.27	0.29	0.31	0.25	0.47	0.24	0.35	0.20	0.24	0.27
12	0.35	1.00	1.00	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.54	1.00	0.84	0.53	0.36	0.61	0.84	0.64	0.91	0.96	1.00	0.85	1.00	0.82	1.00	0.69	0.79	0.92
13	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	0.14	1.00	1.00	0.22	1.00	0.43	0.70	0.66	1.00	1.00	1.00	0.39	0.21	1.00	0.33	0.21	0.14	0.24	0.33	0.25	0.36	0.38	0.41	0.33	0.62	0.32	0.47	0.27	0.31	0.36
15	0.42	1.00	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.65	1.00	1.00	0.64	0.43	0.72	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	0.82	0.95	1.00
16	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	0.58	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.88	0.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19	0.42	1.00	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.65	1.00	1.00	0.64	0.43	0.73	1.00	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	0.82	0.95	1.00
20	0.55	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	0.83	0.56	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	0.39	1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.92	0.58	0.39	0.66	0.91	0.70	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	0.90	1.00	0.75	0.87	1.00
22	0.37	1.00	1.00	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.57	1.00	0.87	0.56	0.37	0.63	0.87	0.67	0.95	1.00	1.00	0.88	1.00	0.85	1.00	0.71	0.83	0.96
23	0.34	1.00	1.00	0.53	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.95	0.52	1.00	0.80	0.51	0.34	0.58	0.80	0.61	0.87	0.92	1.00	0.81	1.00	0.78	1.00	0.65	0.76	0.88
24	0.42	1.00	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.64	1.00	0.99	0.63	0.43	0.72	0.99	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	0.81	0.94	1.00
25	0.22	1.00	1.00	0.35	1.00	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.63	0.34	1.00	0.53	0.34	0.23	0.38	0.53	0.40	0.58	0.61	0.66	0.53	1.00	0.52	0.75	0.43	0.50	0.58
26	0.43	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.66	1.00	1.00	0.65	0.44	0.74	1.00	0.78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83	0.97	1.00
27	0.30	1.00	1.00	0.46	1.00	0.92	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.84	0.46	1.00	0.70	0.45	0.30	0.51	0.70	0.54	0.76	0.81	0.88	0.71	1.00	0.69	1.00	0.57	0.67	0.77
28	0.52	1.00	1.00	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.79	1.00	1.00	0.78	0.53	0.89	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
29	0.45	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.69	1.00	1.00	0.67	0.45	0.76	1.00	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00
30	0.38	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.59	1.00	0.91	0.58	0.39	0.66	0.91	0.70	0.99	1.00	1.00	0.92	1.00	0.89	1.00	0.74	0.86	1.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo II - Tabla 11: Matriz insumo-producto oficial de la Provincia de Córdoba, sobre 14 sectores productivos agregados. En millones de pesos. Año 2003.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Sector Primario	1530	3360	93	0	0	92	0	13	0	0	0	1	12	1
2 Alimentos	46	684	88	74	0	7	3	280	2	1	1	5	84	2
3 Resto Industria	116	374	452	358	20	432	119	19	32	14	38	10	66	22
4 Fabricación de maquinarias, equipos y vehículos.	83	104	63	421	7	129	44	4	104	2	18	6	16	27
5 Electricidad, gas y agua	23	48	47	10	250	19	56	45	38	6	20	32	48	22
6 Construcción	71	0	0	0	0	0	0	12	12	0	252	3	30	8
7 Comercio mayorista y minorista	140	305	138	126	8	139	37	23	67	1	12	8	36	9
8 Hoteles y restaurantes	4	40	7	7	0	0	11	4	8	5	13	9	56	5
9 Transporte y comunicaciones	93	541	106	60	70	45	282	13	334	47	70	44	92	75
10 Intermediación financiera	42	48	42	19	21	29	51	7	74	41	14	116	12	8
11 Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	18	76	64	73	28	17	436	67	172	143	133	59	223	76
12 Administración pública y defensa	5	1	3	0	0	0	1	0	4	3	1	0	0	2
13 Enseñanza y salud	4	4	2	1	2	0	1	1	5	1	8	3	53	5
14 Otros servicios	69	65	12	21	21	2	45	13	122	13	67	18	48	126
Total Consumo Intermedio	2243	5651	1118	1171	427	910	1086	501	975	278	646	312	776	389
Valor Bruto de Producción a precios básicos	10188	9898	4365	4225	1128	2811	4190	1157	4045	886	4239	1592	3211	1963

Fuente: Elaboración propia en base a la estimación del CBE

Anexo III - Tabla 12: Matriz insumo-producto estimada de la Provincia de Córdoba sobre 30 sectores productivos y agregado a 14 sectores. En millones de pesos. Año 2003

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Sector Primario	2243	2796	41	0	11	6	0	15	0	0	0	1	3	3
2 Alimentos	145	1041	51	0	0	0	0	198	0	0	0	8	17	1
3 Resto Industria	122	328	578	261	4	339	47	22	46	12	30	11	41	26
4 Fabricación de maquinarias, equipos y vehículos.	145	29	15	485	8	154	25	2	79	0	15	11	10	52
5 Electricidad, gas y agua	28	74	70	17	150	10	31	18	22	3	13	16	17	18
6 Construcción	70	2	1	2	0	0	0	22	4	0	85	9	8	9
7 Comercio mayorista y minorista	108	287	149	106	4	109	16	20	25	2	11	4	9	8
8 Hoteles y restaurantes	6	8	7	0	0	0	5	0	10	3	11	18	12	4
9 Transporte y comunicaciones	62	283	130	63	42	28	89	9	194	30	46	28	30	60
10 Intermediación financiera	30	21	23	10	5	12	74	7	40	64	30	44	10	10
11 Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	20	223	129	64	26	60	309	68	202	80	88	62	87	101
12 Administración pública y defensa	25	11	8	1	4	2	6	0	19	2	1	1	2	5
13 Enseñanza y salud	5	11	6	1	3	0	1	1	3	0	7	6	134	6
14 Otros servicios	34	50	26	6	13	2	28	3	92	9	55	22	26	48
Consumo Intermedio	3044	5164	1233	1018	270	722	632	386	737	204	394	241	406	351
Valor Bruto de Producción a precios básicos	10188	9898	4365	4225	1128	2811	4190	1157	4045	886	4239	1592	3211	1963

Fuente: Elaboración propia en base a Flegg et al (2000).