

Brondino, Gabriel; Leiva, Francisco; Roitbarg, Hernán Alejandro
**ESTIMACIÓN DE UNA MATRIZ DE COEFICIENTES INSUMO-
PRODUCTO 'METROPOLITANA'. EL CASO DEL GRAN SANTA FE^o**
ESTUDIOS ECONÓMICOS, vol. XLI, núm. 82, 2024, Enero-Junio, pp. 125-154
Universidad Nacional del Sur
Bahía Blanca, Argentina

DOI: <https://doi.org/10.52292/j.estudecon.2024.3567>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572376701005>

ESTIMACIÓN DE UNA MATRIZ DE COEFICIENTES INSUMO-PRODUCTO ‘METROPOLITANA’. EL CASO DEL GRAN SANTA FE^o

*ESTIMATION OF A ‘METROPOLITAN’ INPUT-OUTPUT
COEFFICIENT MATRIX. THE CASE OF GRAN SANTA FE*

*Gabriel Brondino**

*Francisco Leiva***

*Hernán Alejandro Roitbarg****

enviado: 12 septiembre 2022 – aceptado: 23 mayo 2023

Resumen

El trabajo desarrolla una estrategia de estimación no muestral de matriz de coeficientes insumo-producto intrarregionales de escala metropolitana, tomando como caso el Gran Santa Fe (GSF). La estrategia metodológica consiste en “regionalizar” la matriz de coeficientes técnicos nacionales. Las fuentes de información utilizadas son la tabla insumo-producto de Argentina de 2018 estimada por la OCDE y datos de empleo recabados por el INDEC. A partir de la estimación, se caracteriza la estructura productiva del GSF en términos de encadenamientos productivos y efectos multiplicadores. El análisis reconstruye el paisaje económico de la región, identificando sus sectores estratégicos, impulsores, clave e independientes.

Palabras clave: análisis insumo-producto, regionalización, cocientes de localización, multiplicadores regionales, encadenamientos.

Códigos JEL: C67, O18, R15.

^o Brondino, G., Leiva, F., & Roitbarg, H. A. (2024). Estimación de una matriz de coeficientes insumo-producto ‘metropolitana’. El caso del Gran Santa Fe. *Estudios económicos*, 41(82), pp. 125-154, <https://doi.org/10.52292/j.estudecon.2024.3567>

^{*} Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7674-2911>. Correo electrónico: gabriel.brondino@unicatt.it

^{**} Universidad Nacional del Litoral, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8146-8897>. Correo electrónico: leiva.franciscoc@gmail.com (Autor de correspondencia).

^{***} Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8034-0798>. Correo electrónico: hernanroit@gmail.com

Abstract

This paper developed a non-survey estimation strategy of an intraregional matrix of input-output coefficients at the metropolitan scale, taking Gran Santa Fe (GSF) as a case study. The methodological strategy consists in regionalizing the national technical coefficient matrix. The data sources are the 2018 Argentina input-output table estimated by the Organization for Economic Co-operation and Development and the employment data surveyed by the National Institute of Statistics and Census of Argentina. After the estimation, the paper characterized the production structure of GSF in terms of linkages and multiplier effects. The analysis reconstructed the economic landscape of this region by identifying key, weak, forward- and backward-oriented sectors.

Keywords: input-output analysis, regionalization, location quotients, regional multipliers, linkages.

JEL codes: C67, O18, R15.

INTRODUCCIÓN

La matriz insumo-producto, desarrollada por Wassily Leontief, se constituyó una herramienta fundamental para la gestión pública a partir de la segunda posguerra y su uso se ha revitalizado recientemente. Las primeras matrices que se desarrollaron tomaban como unidad de análisis espacial a los países. Con el tiempo, también se empezaron a tomar como unidad de análisis espacios subnacionales o regionales (e. g., provincias, departamentos o aglomerados urbanos).

La información provista en una tabla insumo-producto es muy valiosa para la formulación y evaluación de políticas públicas orientadas a acompañar y estimular el desarrollo productivo local. No obstante, las administraciones públicas subnacionales no cuentan usualmente con los recursos monetarios y técnicos necesarios para levantar la información primaria requerida para desarrollar tablas insumo-producto regionales. En estos ámbitos, la evaluación de las intervenciones públicas se basa en estimaciones imprecisas de la estructura económica regional.

El presente trabajo desarrolla una estrategia de estimación no muestral de una tabla insumo-producto de escala metropolitana, tomando como caso el aglomerado urbano del Gran Santa Fe (GSF), Argentina. Este aglomerado se compone por los municipios de Arroyo Leyes, Monte Vera, Recreo, Santo Tomé, San José de Rincón, Sauce Viejo y la ciudad capital de Santa Fe. Específicamente, se estima una matriz de coeficientes técnicos ‘regionales’. La estrategia consiste en ‘regionalizar’ la matriz de coeficientes técnicos nacionales. Las fuentes de información utilizadas son la tabla insumo-producto de Argentina de 2018 estimada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y datos de empleo publicados por el Ministerio de Desarrollo Productivo (MDP) y el INDEC. A partir de la estimación, se caracteriza la estructura productiva del GSF en términos de encadenamientos productivos y multiplicadores de producción.

Los resultados, además de ser consistentes, van más allá de los análisis vigentes en la literatura (Amsler, Pron, & Moltó 2020; Cardoso, 2015), ya que permiten reconstruir el paisaje económico de la región identificando sus sectores estratégicos, impulsores, clave e independientes. En particular, se identifica la importancia de los servicios en relación con las actividades industriales, especialmente el comercio mayorista y minorista, los servicios de alojamiento y comidas y los servicios de profesionales, científicos y técnicos. Además, el estudio también revela el rol de sectores secundarios estratégicos (las industrias de provisión de agua y productos metálicos), impulsores (elaboración de alimentos y construcción) y clave (generación y provisión de energía eléctrica).

La estructura del artículo sigue el siguiente orden. La siguiente sección I se dedica a los fundamentos del análisis insumo-producto. La sección que le sigue (II) recopila y analiza diferentes métodos indirectos de regionalización de matrices nacionales. Posteriormente (sección III), se abordan las fuentes de información consultadas y la metodología seguida. La sección IV presenta los resultados para el Gran Santa Fe, a partir de la aplicación del Método del Cociente como técnica de regionalización de los coeficientes técnicos nacionales, en rigor, la variante elegida fue el Cociente de Localización Simple. Estos resultados se presentan en términos de tipologías sectoriales y multiplicadores insumo-producto. La última sección presenta las conclusiones del análisis.

I. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO (IP)

I.1. El enfoque IP nacional

Una Matriz Insumo Producto (MIP) incluye un conjunto de elementos matriciales que buscan representar a todas las interacciones entre los distintos agentes del sistema productivo. La disposición de tales elementos respeta dos definiciones contables fundamentales sobre el producto, las cuales definen un sistema de gastos y de ingresos.

Algebraicamente, el primero de dichos sistemas de ecuaciones se representa respectivamente por las siguientes igualdades en términos matriciales compactos. En otras palabras, el mismo se entiende como la suma de ventas intermedias y finales:

$$x = Z^n i_z + F i_f \quad (1)$$

Siendo x el vector columna del Valor Bruto de Producción (VBP de aquí en adelante), Z^n la matriz de transacciones intermedias domésticas a nivel nacional, i un vector suma compuesto por una columna de unos, y F la matriz de la demanda final a nivel nacional (la cual incluye en las columnas al consumo privado, público, inversión, variación de existencias y exportaciones). Nótese que la cantidad de filas se referencia en el subíndice z y f , dependiendo de la cantidad de columnas de Z^n y F respectivamente.

Para tener en cuenta la circularidad del proceso productivo y la causalidad entre las variables exógenas (demanda final) y las endógenas (oferta), un supuesto fundamental del enfoque consiste en asumir que los requerimientos de insumos

por unidad de producto son fijos y estables durante el plazo de análisis. Lo cual implica definir un nuevo elemento matricial, la matriz A^n que refiere a la matriz de coeficientes técnicos nacionales ($A^n = Z^n \hat{x}^{-1}$).

De este modo, ahora el sistema del gasto puede expresarse como:

$$x = A^n x + f \quad (2)$$

Resolviendo el sistema para x , se obtiene la siguiente igualdad que representa de forma explícita la interdependencia entre producción y demanda final:

$$x = (I - A^n)^{-1} f = L^n f \quad (3)$$

Donde L^n representa la matriz inversa de Leontief, la cual posee un rol central en el análisis IP. La misma representa la respuesta del sector productivo frente a un cambio en la demanda final. En rigor, esta respuesta se presenta como el valor de producción de los insumos requeridos no solo de manera directa (reflejados en la matriz de coeficientes técnicos $A^n = [a_{ij}^n]$), sino también de manera indirecta¹. De allí que a la matriz inversa de Leontief también se la denomine matriz de requerimientos totales.

I.2. El enfoque IP regional

Si bien es cierto que en un primer momento el análisis IP se circunscribió al estudio de las economías nacionales, con el tiempo el interés se volcó al ámbito regional, sobre todo luego de la segunda guerra mundial.

Aunque la esencia del análisis insumo-producto es la misma, existen importantes diferencias entre los modelos regionales y nacionales. De acuerdo con Miller y Blair (2009), dos características específicas referidas a la dimensión regional hacen evidente y necesaria la distinción entre unos y otros. En primer lugar, la estructura productiva nacional es un promedio de la vigente en productores individuales localizados en diferentes regiones, por lo que cada región es muy específica y su receta tecnológica puede o no coincidir con la técnica promedio nacional. En segundo lugar, la delimitación del espacio juega un papel crucial. A saber, cuanto más pequeña sea la economía que se analice, más relevantes se vuelven las inter-

¹ Para un abordaje de cómo la matriz inversa de Leontief captura los efectos directos e indirectos de cambios en la producción de los sectores, consultese Miller & Blair (2009).

conexiones regionales y su dependencia de las importaciones y exportaciones de insumos con otras regiones.

Una extensión natural del modelo IP nacional se vincula a los modelos al interior de la nación. Los mismos pueden describir las características de una sola región (modelos de una región o intrarregionales –*single-region models*–) o varias regiones (modelos de varias regiones o interregionales –*multi-region models*–).

La principal limitación de los modelos de una región consiste en su ignorancia de los efectos causados por la conexión productiva entre la región bajo estudio y el resto de las regiones vinculadas a ella. En otras palabras, no se delimita la magnitud del efecto retroalimentación ni se discrimina el origen y destino regional desde y hacia donde se exportan o importan los productos.

La consecución de esto último involucraría evaluar la disponibilidad de los datos específicos de las regiones, lo cual encarna uno de los principales problemas de la construcción de modelos con más de una región, a saber: la obtención de información, especialmente aquella referida al comercio interregional (comercio entre regiones).

II. MÉTODOS DE REGIONALIZACIÓN DE MATRICES

Para el caso de países o regiones que gozan de un gran nivel de desarrollo de los organismos de estadística e información sectorial, los métodos de estimación directa de matrices IP resultan más sencillos de aplicar. Por lo general, estos métodos están asociados a la construcción de una MIP a partir de programas de encuestas sectoriales, motivo por el cual también se los denomina como métodos de estimación ‘basados en encuestas’ (*survey methods*). No obstante, aunque sea cierto que se encuentre disponible una gran cantidad de información para llevar a cabo este tipo de métodos, los métodos indirectos o ‘no basados en encuestas’ (*non-survey methods*) suelen ser más atractivos dado que sortean dos grandes obstáculos: tiempo y costo². A su vez, ambos métodos pueden (y suelen) utilizarse de manera conjunta, a partir de métodos híbridos (*hybrid methods*), permitiendo emplear ambas metodologías para alcanzar un punto intermedio entre precisión de la información y costos ligados a su obtención, mencionados previamente.

² Entre los más importantes, se puede señalar la definición de la muestra a encuestar, la elaboración de las encuestas, la capacitación a quienes encuesten, la demora en responder de parte de los establecimientos encuestados, la recopilación y sistematización de las respuestas, etc.

Existen varios trabajos en la literatura especializada que comparan el desempeño de una serie de alternativas de métodos indirectos (Schaffer & Chu, 1969; Morrison & Smith, 1974; Harrigan, McGilvray & McNicoll, 1980). Tales métodos son el método del Cociente de Localización (*Location Quotient Approach*) en sus diversas variantes; el método de balance de productos (*commodity balance technique*); y el método RAS, siendo este último de naturaleza híbrida. La estrategia de evaluación de los trabajos mencionados consistió en comparar una matriz estimada a partir del método directo con respecto a matrices estimadas a partir de los métodos indirectos señalados previamente, por supuesto, de la misma región bajo estudio³.

El método con mejor desempeño es el RAS debido a que también utiliza información directa⁴. No obstante, dado que no se disponen de los datos para aplicar el método RAS para nuestro caso de estudio⁵, en lo que sigue discutiremos los métodos ‘puramente’ indirectos. En particular, discutimos las variantes del método del cociente, dado que el método de balance de productos se desempeña peor en todos los trabajos mencionados y se requiere información sobre producción sectorial de la región para su aplicación, la cual tampoco se encuentra disponible para nuestro caso de estudio.

Las distintas variantes del Método de Cociente de Localización (MCL, de ahora en más) reproducen la matriz técnica nacional de manera tal que la matriz resultante expresa una aproximación a la región bajo estudio. Este ajuste que realizan tiene como supuesto implícito que los coeficientes intrarregionales son menores a los nacionales ya que la región bajo estudio adquiere insumos de otras regiones. Tales transacciones, en el caso nacional, están consolidadas. Ahora bien, dado que las variantes del MCL se expresan en términos de coeficientes, en la literatura insumo-producto se ha prestado continuamente a confusión sobre si se trata de coeficientes comerciales o técnicos. Según Hewings & Jensen, “[t]his confusion seems to be inherent to input-output analysis in general, where the terms

³ Schaffer & Chu (1969) realizan la evaluación sobre el estado de Washington (EE. UU.) a partir de una tabla existente para el año 1963 y otra que estiman para el mismo año a partir de información económica de 1958. Por otro lado, Morrison y Smith (1974) realizan la evaluación sobre la ciudad de Peterborough (Inglaterra), derivando la información de esta ciudad a partir de tablas IP de Reino Unido para el año 1968. Por último, Harrigan et al. (1980) estiman una MIP para Escocia a partir de tablas IP de Reino Unido que datan del año 1973.

⁴ Véase Miller & Blair (2009: 313-20) para una explicación detallada del método.

⁵ Específicamente, para su aplicación se requiere de compras y ventas intermedias en la región, subtotales de compras, y subtotales de ventas.

‘technical’, ‘technology’, ‘direct’, and ‘input-output’ have been used interchangeably and imprecisely to describe the A matrix [...]” (Hewings & Jensen, 1987, p. 309)⁶.

Por estos motivos, es importante aclarar qué se estima efectivamente mediante el MCL. En primer lugar –siguiendo a Miller & Blair (2009)–, nótese que un coeficiente técnico involucra a todos los insumos necesarios para la producción en un sector sin distinguir su origen. A nivel nacional, el coeficiente de insumo doméstico, a^n , es igual al coeficiente técnico nacional, tc^n , neto del coeficiente de insumo de importación, m^n :

$$a_{ij}^n = tc_{ij}^n - m_{ij}^n \quad (4)$$

En el caso de una región perteneciente al país, el abastecimiento de insumos puede ser de la propia región (intrarregional), r_{ij} , del resto de las regiones del país (interregional), m_{ij}^{rr} , o del resto del mundo (internacional), m_{ij}^{ra} . Se llamará a_{ij}^r al coeficiente de insumo regional, el cual consiste en la suma del coeficiente de insumo intrarregional, r_{ij} , y el coeficiente de insumo interregional, m_{ij}^{rr} .

$$a_{ij}^r = r_{ij} + m_{ij}^{rr} \quad (5)$$

El propósito del análisis es estimar r_{ij} . El procedimiento ideal debería ser⁷: (1) estimar el coeficiente de insumo regional, a_{ij}^r , a partir del correspondiente coeficiente de insumo doméstico, a_{ij}^n ; luego (2) estimar el coeficiente de insumo intrarregional como una proporción del coeficiente de insumo regional. Los dos pasos para estimar r_{ij} a partir de a_{ij}^n serían: (1) hallar $\alpha_{ij}^r \geq 0$ tal que:

$$a_{ij}^r = \alpha_{ij}^r a_{ij}^n \quad (6)$$

A su turno, (2) encontrar β_{ij}^r ($0 \leq \beta_{ij}^r \leq 1$) tal que:

$$r_{ij} = \beta_{ij}^r a_{ij}^r \quad (7)$$

El problema es que no existe información suficiente para hallar α y β . El método de cocientes de localización asume que los coeficientes de insumo doméstico y regional son iguales ($a_{ij}^n = a_{ij}^r$), por lo que $\alpha_{ij}^r = 1$ para todo i y j . Este

⁶ Traducción propia: “Esta confusión parece ser inherente al análisis insumo-producto en general, donde los términos “técnicos”, “tecnología”, “directo” e “insumo-producto” han sido utilizados de manera intercambiable e imprecisa para describir la matriz A”.

⁷ Véase Miller & Blair (2009, p. 348).

supuesto pasa por alto diferencias en la técnica de producción regional respecto de la nacional, específicamente, en el tamaño relativo, la composición del capital, eficiencia tecnológica de los establecimientos en los sectores de la región. En ausencia de información respecto de estas características, el propósito del supuesto, a pesar de ser muy restrictivo, es imponer el mínimo de especulación al proceso de estimación.

El método consiste entonces en escalar el coeficiente de insumo doméstico para tener en cuenta las posibles divergencias en las propensiones a importar entre la nación y la región. Dicho escalado se puede representar como:

$$r_{ij} = q_{ij} \cdot a_{ij}^n \quad (8)$$

Donde q es el factor que ajusta el coeficiente de insumo doméstico. En la literatura especializada, se asume que el valor de q se ubica entre 0 y 1. Desde un punto de vista teórico, si se considera la región más pequeña posible –la cual consistiría de una sola firma– todos los insumos deben ser importados (y todo el output exportado). A su vez, no habría comercio intrarregional, por lo que todos los coeficientes de insumos intrarregionales deberían ser cero. De manera análoga, si se considera la región más grande posible –equivalente a la nación–, los coeficientes de insumo intrarregionales coinciden con los coeficientes nacionales, por lo todos los q son iguales a 1 (McCann & Dewhurst, 1998).

Luego, el criterio de aplicación del método es el siguiente: si la estimación de q_{ij} es mayor a la unidad, se supone que el sector j ubicado en la región r es autosuficiente en su producción y puede satisfacer la demanda interna de la región. Es decir, el coeficiente de insumo doméstico describe aproximadamente bien al coeficiente de insumo intrarregional ($a_{ij}^n = r_{ij}$). La situación contraria, en la cual el estimador sea menor a la unidad, indica que el sector no es autosuficiente, debiendo adquirir insumos de otras regiones y, por lo tanto, no puede satisfacer la demanda interna de la región. En términos analíticos:

$$r_{ij} = \begin{cases} a_{ij}^n & \text{si } q_{ij} \geq 1 \\ q_{ij} a_{ij}^n & \text{si } q_{ij} < 1 \end{cases} \quad (9)$$

A continuación, se profundiza en las variantes del MCL que intentan estimar q_{ij} . En primer lugar, se presenta al cociente de localización simple (*simple location quotient*), elaborado por Schaffer y Chu (1969). Esta variante expresa la importancia relativa que posee una industria dentro de una región en términos de la importancia de esta industria a nivel nacional. La importancia relativa se operacionaliza a partir de información de producción o el nivel de ocupación desagregado por industria.

La variable elegida para el presente trabajo fue el nivel de ocupación, no obstante, la construcción del indicador es análoga para el caso de que se considere como variable a la producción sectorial. Analíticamente, el cociente de localización simple (SLQ, de ahora en más por sus siglas en inglés) se define de la siguiente manera:

$$SLQ_i = \frac{\ell_i^r / \ell^r}{\ell_i / \ell} \quad (10)$$

Donde ℓ representa la variable ocupacional; la existencia o no de superíndice indica si se trata de una variable regional o nacional; mientras que la existencia o no de subíndice indica si se trata de una variable asociada a un sector o un agregado de los sectores.

Al ajustar la matriz A por los SLQ estimados, se modifican los elementos de la matriz a lo largo de las filas. Esto permite establecer que la variante del SLQ tiene en cuenta el tamaño relativo del sector regional con respecto a nación, esto es, numerador del SLQ –en tanto sector vendedor-. Otra opción de ajuste establece ajustar la matriz a lo largo de las columnas, teniéndose así en cuenta el tamaño relativo del sector en su rol de comprador.

Una segunda variante de q_{ij} que interesa presentar tiene en cuenta no solo el tamaño relativo del sector como vendedor, sino también como comprador: el cociente de localización intersectorial (*cross-industry location quotient*; CLQ de ahora en más), construido de la siguiente manera:

$$CLQ_{ij} = \frac{\ell_i^r / \ell_i}{\ell_j^r / \ell_j} = \frac{SLQ_i}{SLQ_j} \quad (11)$$

A diferencia del SLQ, el CLQ produce una matriz de coeficientes q_{ij} , efectuándose un ajuste en todos los elementos de la matriz tecnológica⁸. No obstante, existe un inconveniente cuando se considera el ajuste a lo largo de la diagonal principal, a saber $SLQ_i = SLQ_j$ para todo $i = j$. La literatura ha propuesto sortear este inconveniente a partir del denominado cociente ajustado de localización intersectorial (ACLQ, de ahora en más) en el que, para todo $i = j$, se tiene en consideración solamente el SLQ_i . Analíticamente:

$$ACLQ_{ij} = \begin{cases} CLQ_{ij} & \text{si } i \neq j \\ SLQ_i & \text{si } i = j \end{cases} \quad (12)$$

Según los diversos trabajos reseñados, la aplicación de estas variantes generó coeficientes y multiplicadores insumo-producto mayores a los valores observados.

⁸ El ajuste se puede representar como $A^r = Q \circ A^n$, donde $Q = [SLQ_{ij}]$ y \circ es el producto Hadamard.

Naturalmente, la contraparte de esta sobreestimación de la actividad intrarregional es una subestimación de las importaciones por unidad producida. Esto sucede debido a que el ajuste que realizan las fórmulas del SLQ y ACLQ no suelen tomar debida cuenta del comercio interregional, ajustando en menor cuantía de lo que se debiera a los coeficientes de insumo domésticos. Por tal motivo, Round (1978) sostiene que un estimador de q_{ij} debe considerar tres dimensiones:

1. el tamaño relativo del sector i (rol de vendedor);
2. el tamaño relativo del sector j (rol de comprador); y
3. el tamaño relativo de la región.

En la construcción de los cocientes de localización se corrobora que, mientras que el SLQ tiene en cuenta los ítems 1 y 3, el CLQ tiene en cuenta los ítems 1 y 2. En cambio, Round (1978) propone la construcción del cociente de localización semilogarítmico (*semi-logarithmic location quotient*, RLQ de ahora en más), el cual incorpora las tres dimensiones:

$$RLQ_{ij} = \frac{SLQ_i}{(1+SLQ_j)} \quad (13)$$

Tal como sostiene Round, “[t]he semilogarithmic form is arbitrary, but it is among the simplest functions which maintains basic properties of the values” (Round, 1978, p. 4)⁹. La fórmula de Round (1978) permite que la dimensión del tamaño relativo de la región no se cancele. De esta manera, las regiones grandes –ya sea medida por producción o por ocupación– tendrán valores RLQ menores que las regiones pequeñas *ceteris paribus* los valores relativos al tamaño del sector en la región, reduciendo así el componente doméstico y favoreciendo el foráneo. Flegg et al. (1995) critican el modo en el cual la fórmula de Round (1978) ajusta o considera el tamaño de la región. Los autores proponen una reformulación que brinda un resultado opuesto. Por su parte, Brand (1997) hace una defensa de la fórmula RLQ sobre el hecho que las firmas se encuentran más alejadas unas de otras conforme una región se hace más extensa, y les conviene adquirir sus insumos a firmas ubicadas en otras regiones. Este supuesto es objetado por Flegg y Webber (1997) y, aparentemente, no hay una conclusión definitiva. En última instancia, la discusión depende de la teoría de la localización de las firmas en la región, tema que excede los propósitos de este trabajo.

⁹ Traducción propia: “La forma semilogarítmica es arbitraria, pero forma parte de las funciones más simples que mantienen las propiedades básicas de los valores de los coeficientes”.

No obstante, en el curso de la discusión¹⁰, se desarrolló otra variante del MCL, conocida como la fórmula FLQ (Flegg et al., 1995; Flegg & Webber, 1997). La misma se define como:

$$FLQ_{ij} = ACLQ_{ij} \times \lambda^\delta; \lambda = \left(1 + \frac{l^r}{l}\right); 0 \leq \delta < 1 \quad (14)$$

Construido de esta forma, ambos términos del cociente FLQ dan cuenta de dos aspectos, respectivamente: (i) el cruce entre los sectores (el tamaño relativo de los sectores considerados como productores y vendedores), y (ii) el tamaño relativo de la región. El ajuste que hará el segundo término estará determinado por el tamaño relativo de la región y por el parámetro desconocido δ que, conforme crece, más pequeño se hace λ y mayor ajuste recibe el $ACLQ_{ij}$, constituyendo el caso extremo opuesto cuando $\delta = 0$, $\lambda = 1$ y el $ACLQ_{ij}$ no recibe ajuste, es decir, $FLQ = ACLQ$.

La última cuestión en la cual interesa detenerse es en el valor que debe tomar el término δ . En efecto, no existe consenso acerca de un valor correcto al interior de la literatura especializada y, tal como afirman sus creadores, “[t]he difficulties inherent in choosing an appropriate value for the unknown parameter δ in the FLQ formula pose a serious challenge for analysts” (Flegg & Tohmo, 2016, p. 323)¹¹. No obstante, de acuerdo a recientes trabajos y con especial consideración al que estudia a la provincia de Córdoba (Flegg, Mastronardi & Romero, 2016), un intervalo a tener en cuenta es $0 \leq \delta \leq 0.4$.¹²

III. FUENTES DE INFORMACIÓN

En base a la discusión precedente, para estimar la matriz de coeficientes intrarregionales de Gran Santa Fe se requieren de los siguientes elementos:

- La matriz de coeficientes ‘técnicos’ nacionales, $A^n = [a_{ij}^n]$

¹⁰ Véase Brand (1997); Flegg & Webber (1997); McCann & Dewhurst (1998); Flegg & Webber (2000).

¹¹ Traducción propia: “Las dificultades inherentes a escoger un valor apropiado para el parámetro desconocido dentro de la Fórmula FLQ plantea un serio desafío para los analistas”.

¹² A partir de críticas realizadas por McCann y Dewhurst (1998), Flegg y Webber (2000) proponen una nueva variante que incorpore la especialización regional entendida como una mayor presencia del sector comprador dentro de la región. De esta manera, la nueva variante opera agregándole mayor peso al cociente de localización para aquellos los sectores compradores relevantes de la región, al mismo tiempo que se le quita peso al componente de sus importaciones. Analíticamente, la variante se describe como sigue:

$$AFLQ_{ij} = \begin{cases} ACLQ_{ij} \times \lambda^\delta \times [\log_2(1 + SLQ_j)] & \text{si } SLQ_j > 1 \\ ACLQ_{ij} \times \lambda^\delta & \text{si } SLQ_j \leq 1 \end{cases}$$

- El vector de niveles de empleo nacional, $\ell = [\ell_i]$
- El vector de niveles de empleo regional, $\ell^r = [\ell_i^r]$

La matriz de coeficientes de insumo nacionales se construye a partir de la información provista por la OCDE. La matriz tiene una dimensión de 45x45; es decir, cuenta con información de 45 actividades, clasificadas según la CIIU¹³ de la división de estadísticas de las Naciones Unidas. El último año con información disponible es 2018.

La información sobre los niveles de ocupación nacional y regional (*i. e.*, Gran Santa Fe) se obtuvo a partir de datos publicados en 2022 por el Ministerio de Desarrollo Productivo (MDP) respecto del Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA) y la EPH (INDEC 2003).

La primera fuente refiere a los puestos totales para el departamento La Capital para 2018, conformado por el total de puestos registrados en empresas (del sector privado y público) y el Estado. Los datos son provistos utilizando el Clasificador de Actividades Económicas (CLAE) de AFIP a dos dígitos; por lo que se procedió a reclasificarlos en función de la sectorización utilizada.

La segunda fuente buscó incorporar el empleo informal. La misma se confecciona de manera trimestral, de modo que se tomó un promedio trimestral de los cuatro trimestres del año 2018. Su aporte se restringe a todas las categorías ocupacionales que no se identifican como asalariados formales (con aporte jubilatorio); incluye asalariados informales, cuentapropistas, patrones y trabajadores familiares sin remuneración. La encuesta recoge información sobre la rama de actividad del ocupado según la CAES¹⁴.

Para compatibilizar la información, se estableció una correspondencia entre el CAES y el CIIU. A continuación, se presentan las referencias de actividades en correspondencia con cada uno de los 45 sectores.

1. AGR D01D02. Agricultura, ganadería, caza y actividades de apoyo, silvicultura, extracción de madera y actividades de apoyo.
2. PES D03. Pesca, acuicultura y actividades de apoyo.
3. MIN1 D05D06. Extracción de carbón, lignito, petróleo crudo y gas natural.
4. MIN2 D07D08. Extracción de minerales metalíferos.

¹³ Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas.

¹⁴ Clasificación de Actividades Económicas para Encuestas Sociodemográficas de Mercosur (CAES-Mercosur 1.0).

5. MIN3 D09. Actividades de apoyo a la explotación de minas y canteras.
6. ALI D10D12. Elaboración de productos alimenticios, bebidas y productos de tabaco.
7. TEX D13D15. Fabricación de productos textiles, prendas de vestir, cueros y productos conexos.
8. MAD D16. Madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; artículos de paja y de materiales transables.
9. PAP D17D18. Fabricación de papel y productos de papel, actividades de impresión y servicios de apoyo; reproducción de grabaciones.
10. REF D19. Fabricación de coque y refinación del petróleo.
11. QUI1 D20. Fabricación de sustancias y productos químicos.
12. QUI2 D21. Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos.
13. CAU D22. Fabricación de productos de caucho y plástico.
14. MET1 D23. Fabricación de productos de minerales no metálicos.
15. MET2 D24. Fabricación de metales.
16. MET3 D25. Fabricación de productos elaborados de metal y servicios de trabajos de metales, excepto máquinas y equipos.
17. INF D26. Fabricación de equipos informáticos, electrónicos y ópticos.
18. MYE1 D27. Fabricación de maquinaria y equipos eléctricos.
19. MYE2 D28. Fabricación de maquinarias y equipos n.c.p.
20. AUT1 D29. Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.
21. AUT2 D30. Fabricación de otros equipos de transporte n.c.p.
22. MUE D31D33. Fabricación de muebles y colchones.
23. ELE D35. Electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.
24. AGU D36D39. Captación, tratamiento y suministro de agua.
25. CON D41D43. Construcción.
26. COM D45D47. Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas; comercio, excepto de vehículos automotores y motocicletas.
27. TR1 D49. Transporte terrestre y por tuberías.
28. TR2 D50. Transporte por vía acuática.
29. TR3 D51. Transporte aéreo.
30. TR4 D52. Almacenamiento y actividades auxiliares al transporte.
31. COR D53. Correo y servicios de mensajería.
32. ALO D55D56. Alojamiento y servicios de comida.
33. TV D58D60. Edición, actividades cinematográficas; difusión de radio y televisión.
34. TEL D61. Telecomunicaciones.
35. PRO D62D63. Actividades de programación y servicios de información.

36. FIN D64D66. Actividades financieras y de seguros.
37. INM D68. Actividades inmobiliarias.
38. CYT D69D75. Actividades profesionales, científicas y técnicas.
39. APO D77D82. Actividades administrativas y servicios de apoyo.
40. ADM D84. Administración pública, defensa y seguridad social.
41. EDU D85. Enseñanza.
42. SAL D86D88. Salud humana y servicios sociales.
43. ART D90D93. Arte, entretenimiento y recreación.
44. OTR D94D96. Otras actividades de servicios.
45. HOG D97D98. Actividades de los hogares.

Cabe mencionar que el sector HOG no registra transacciones (ni compras ni ventas) en la matriz estimada por la OCDE. Sin embargo, sí se encontraron ocupados en ambas zonas geográficas, motivo por el cual se decidió incluirlo como sector bajo estudio.

IV. RESULTADOS

El aglomerado del Gran Santa Fe presenta una economía donde los servicios son los sectores más gravitantes, tanto en absorción de empleos como en porcentaje de las ventas totales, en este caso contemplando sólo la ciudad cabecera (Santa Fe, 2019). Específicamente, los servicios agrupan cerca del 91% del empleo total y el 84.4% de la facturación anual declarada en pesos en Derecho de Registro e Inspección (DREI) para el 2017 (último dato disponible según Santa Fe, 2019). En segundo orden de importancia figuran las actividades secundarias, las cuales representan el 8% y el 15.4% respectivamente. Por último, en la extracción de materias primas se registra un monto ínfimo de empleos y ventas; 1% y 0.2% respectivamente.

En términos generales, esta primera aproximación descriptiva de la economía de la región coincide con la literatura existente. La misma establece que la región combina una gran proporción de servicios de bajo contenido tecnológico (Cardoso, 2015; Castagna et al., 2013) con cierta relevancia de actividades de alta productividad y presencia de investigación y desarrollo (Niembro et al., 2021; CEPAL, 2019; CIECTI, 2019). Asimismo, también se indica que el sector secundario ocupa un lugar menos relevante para el entramado local (Arrillaga, Cuatrín & Busso, 2005; Amsler et al., 2020) y que la presencia de actividades vinculadas a la agricultura es leve (Soijet, Santiago & García, 2018).

Más allá de que este ‘paisaje económico’ ya haya sido aproximado, el presente trabajo busca complementar tal literatura, aprovechando la metodología para identificar la conexión de estos sectores con la estructura productiva local. En particular, se busca evaluar la relevancia de estos sectores para otras industrias e identificar las oportunidades y límites que presentan para potenciar la actividad económica santafesina.

IV.1. Regionalización

El cociente empleado para el proceso de regionalización es el de localización simple o SLQ¹⁵. La tabla 1 muestra los niveles de ocupación sectoriales regionales y nacionales estimados y el valor del SLQ para cada sector, computados en base a la ecuación (10).

Tabla 1. Cocientes de Localización Simple y ocupados por sector. Argentina y Gran Santa Fe, 2018

Sector	SLQ	Ocupados		Sector	SLQ	Ocupados	
		ARG	GSF			ARG	GSF
PES	2.245	14 087	435	FIN	0.764	279 745	2 940
HOG	1.419	665 266	12 995	AGU	0.747	77 660	798
CON	1.364	1 329 303	24 966	AUT2	0.745	18 644	191
OTR	1.342	658 452	12 166	SAL	0.730	628 684	6 320
EDU	1.226	831 210	14 028	MYE2	0.674	54 863	509
TV	1.124	79 795	1 235	MUE	0.652	141 998	1 274
ALI	1.117	573 387	8 818	MAD	0.630	57 240	496
COM	1.113	2 588 157	39 670	TR2	0.506	6 676	47
QUI2	1.113	41 554	637	TR4	0.414	121 959	695
REF	1.082	4 991	74	QUI1	0.401	77 940	431
ELE	1.061	75 815	1 107	PRO	0.377	132 980	690
ADM	1.050	3 172 117	45 836	TEX	0.327	291 707	1 314
TEL	0.958	61 775	815	AUT1	0.290	83 770	334
ALO	0.958	581 681	7 671	MET1	0.279	61 235	235

¹⁵ El apéndice A realiza un ejercicio comparativo con el proceso de regionalización a través de la fórmula FLQ.

ART	0.932	222 507	2 854	CAU	0.278	80 182	307
COR	0.920	45 376	575	MET2	0.263	38 527	140
TR1	0.906	623 926	7 780	MIN2	0.248	23 317	80
INM	0.900	110 430	1 369	AGR	0.243	387 223	1 293
CYT	0.893	495 563	6 093	MYE1	0.142	43 008	84
MET3	0.834	166 451	1 911	MIN1	0.114	25 110	40
PAP	0.822	83 157	940	TR3	0.110	18 613	28
INF	0.788	32 279	350	MIN3	0.020	46 818	13
APO	0.785	658 416	7 112	Total	15 813 591	217 692	

Fuente: elaboración propia en base a EPH y SIPA.

En base al cálculo de los SLQ, se pueden agrupar los sectores en dos grandes categorías.

En primer lugar, los sectores con un SLQ entre 0 y 1 se denominan ‘no autosuficientes’; los cuales contabilizan 33 sectores. Esta denominación sugiere que, a pesar de desarrollar actividades en el GSF, sus niveles de producción no serían suficientes para abastecer la demanda local de insumos. Las actividades extractivas de minería, transporte aéreo y de elaboración de máquinas y equipos eléctricos presentan niveles de ocupación muy bajos lo cual sugiere que su presencia en el entramado productivo local es escasa.

En segundo lugar, los sectores con un SLQ superior a la unidad son ‘auto-suficientes’; contabilizando 12 sectores. Es decir, son las actividades económicas que tienen una gran prevalencia y densidad en la estructura productiva local. Esto sugiere que sus niveles de producción serían suficientes para abastecer la demanda local de insumos. Dentro de esta categoría se destacan las actividades de pesca, de construcción, de servicios personales, educación, edición, radio y difusión de elaboración de alimentos, de comercio minorista y mayorista y de provisión de servicios públicos, entre otros.

IV.2. Tipologías

En base a la clasificación provista por Rasmussen (1957), la estructura productiva del GSF se conforma por 14 sectores impulsores, 7 sectores estratégicos, 9 sectores clave y 15 sectores independientes.

La tipología de encadenamientos que evidenció una mayor cantidad de ocupados es la de ‘sectores independientes’, con el 50% del total. Le siguen las tipologías de ‘sectores estratégicos’ con un 24% y ‘sectores impulsores’ con un 16% del total en ambos casos. Por último, el 9% de los ocupados se distribuyen a lo largo de sectores que mejor se integraron con el entramado industrial durante el año de interés, los ‘sectores clave’.

Al agrupar los 45 sectores según su pertenencia a los cuartiles del empleo del aglomerado, se observa que casi la totalidad de este se explica por el cuartil cuarto y tercero; lo cual indica cierta concentración del empleo en pocos sectores. En particular, el cuarto cuartil representa el 88.9% del empleo (conformado enteramente por servicios), el tercer cuartil absorbe el 7.8% del empleo, segundo cuartil el 2.7%, encontrándose dentro del primer cuartil el 0.6%. En consecuencia, en los párrafos que siguen se describe la tipología de los sectores del cuarto cuartil.

Los ‘sectores estratégicos’ son aquellos que presentan sólo altos encadenamientos hacia adelante respecto al promedio. En otras palabras, son actividades que producen insumos de uso generalizado, cuya disponibilidad afecta de forma determinante la oferta de un gran número de cadenas productivas internas. Entre los sectores más relevantes del GSF (cuarto cuartil) se registra el comercio (COM) y las actividades de apoyo (APO), es decir, servicios vinculados a la comercialización al por mayor y menor, y a la asistencia administrativa. En un menor orden de importancia (tercer cuartil), también figuran servicios financieros (FIN) y algunos sectores del sector secundario, como la industria de insumos industriales de uso difundido (productos metálicos, MET3). En suma, para el funcionamiento del sistema productivo del Gran Santa Fe, el aprovisionamiento de estos sectores es fundamental.

Los ‘sectores impulsores’ son aquellos que se caracterizan por altos encadenamientos hacia atrás. Es decir, presentan alto impacto aguas arriba debido a su gran utilización de insumos regionales. Debido a esta característica, tienden a generar fuertemente empleos indirectos en otras industrias; principalmente, en sus proveedores. En el caso de la región, se destacan los servicios personales y asociaciones (OTR), los servicios de alojamiento y restaurantes (ALO) y las actividades de elaboración de alimentos (ALI). Bajo esta tipología no solo se identifican los actuales motores sectoriales del crecimiento de la economía regional, sino que también se destacan otras actividades que se pueden potenciar como las de elaboración de productos farmacéuticos (QUI2) o los servicios informáticos (INF) y de programación (PRO).

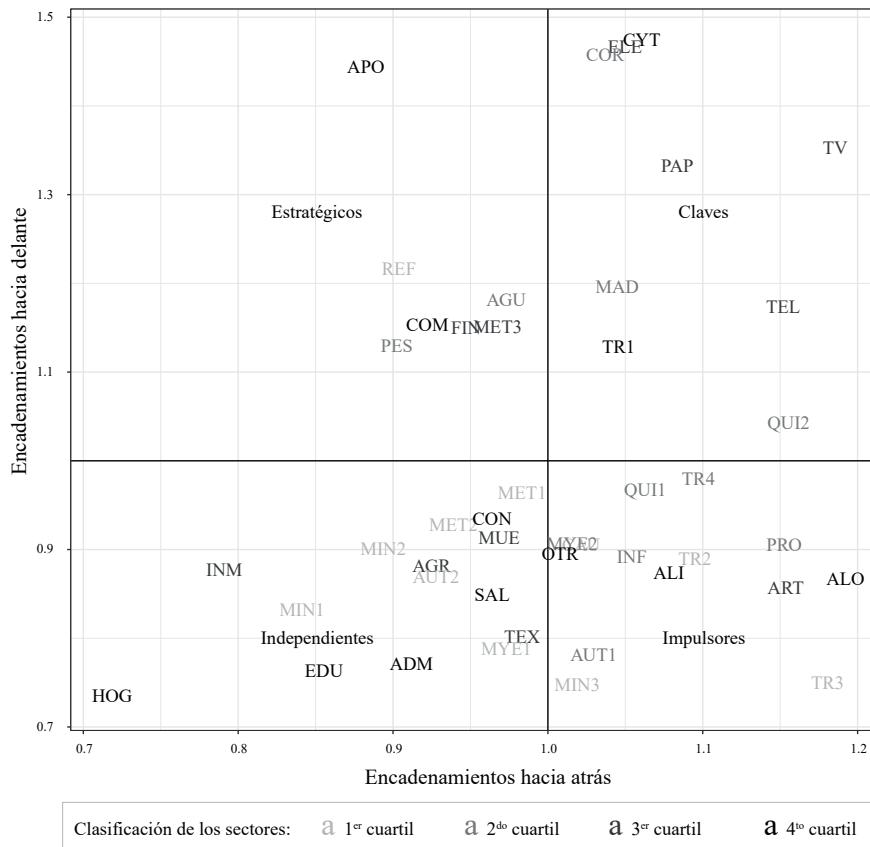
Los ‘sectores clave’ combinan las dos características previas, conformando puntos nodales de la economía dado su gran capacidad de arrastre hacia atrás y adelante. En contraste con las economías más grandes y de mayor desarrollo, la economía santafesina presenta sólo dos sectores clave dentro del cuarto cuartil, vinculados al transporte (TR1) y los servicios profesionales, científicos y técnicos (CYT). En ese sentido, el complejo científico-técnico del Gran Santa Fe, destacado previamente, es importante en el estímulo de la producción de otras actividades locales, a la vez que se constituye un insumo clave de tales actividades. En contraposición, si bien pertenecen al tercer cuartil, se registran sólo un sector asociado al sector secundario (PAP) y dos sectores del segundo cuartil asociados a la industria manufacturera (MAD y QUI2). El resto de los sectores clave están asociados también a servicios que se vinculan en mayor medida con una ciudad urbana.

Por último, dentro de las actividades de poca relación con el resto de la malla productiva (sectores independientes), los sectores de mayor relevancia están ligados a los servicios domésticos (HOG) y la provisión del sector público (ADM, EDU y SAL). Cabe resaltar que la evidencia apoya la hipótesis de que el rol de estos sectores no se da por la vía del consumo de insumos. No obstante, probablemente sean sectores de gran importancia por sus efectos posteriores, ya que generan ingresos que estimulan gran parte del consumo regional. Nótese que algunas ramas habitualmente consideradas gran impulsoras de la actividad figuran en la tipología en un posicionamiento muy cercano a la media. Es el caso de construcción (CON), agricultura (AGR) y muebles (MUE). Este posicionamiento en parte se debe a que su insumo principal es la mano de obra, la cual no se contabiliza en un modelo IP abierto. Si se considerara un modelo IP cerrado, sus efectos a partir del consumo generado serían superiores; y probablemente su tipología cambiaría hacia impulsores.

El análisis cuantitativo de encadenamientos se puede complementar con un análisis cualitativo de redes. La figura 2 sintetiza los vínculos interindustriales que se derivan de la matriz de coeficientes insumo-producto regional estimada a través de nodos y enlaces. En la figura se observa un grafo direccional; donde el tamaño de los nodos representa la cantidad de aristas que posee y la dirección de las flechas señala el origen y el destino de las ventas. Como se observa, el principal nodo con mayor cantidad de enlaces por el lado de las ventas es el de actividades de comercio minorista y mayorista (COM). Tal como señalamos, este sector es estratégico y su relevancia se debe al rol que ocupa en el fraccionamiento y distribución de insumos provenientes de otras regiones y del exterior al resto de las actividades. Los dos nodos que siguen en importancia son los de actividades administrativas y de apoyo (APO), por un lado, y de actividades profesionales, científicas y técnicas (CYT), por

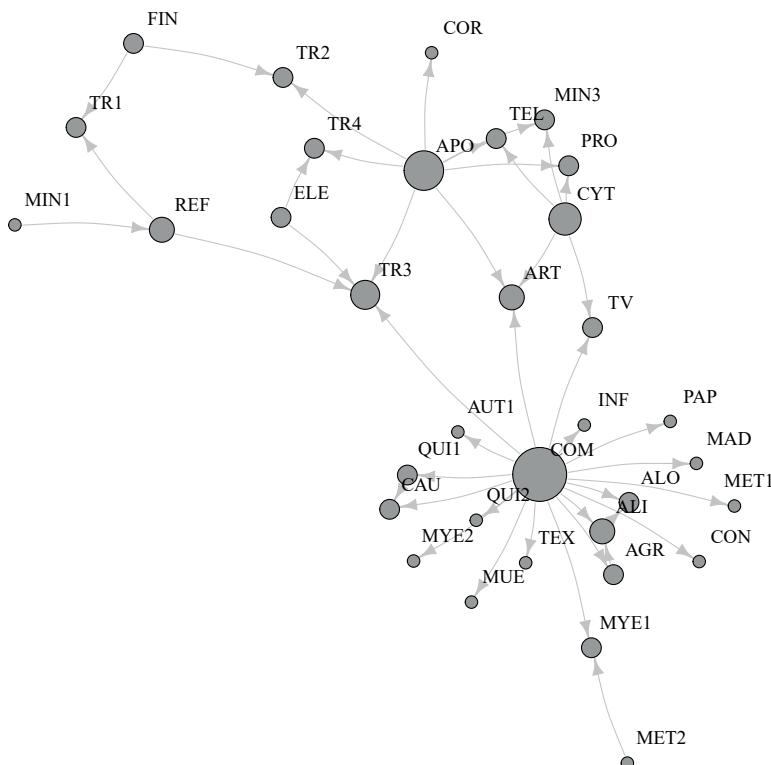
el otro. Este resultado corrobora la importancia interindustrial del clúster científico-tecnológico que destaca la literatura.

Figura 1. Tipologías sectoriales del GSF, 2018



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2021), SIPA y EPH (2018).

Figura 2. Diagrama de redes en base a estimación de la matriz tecnológica de GSF, 2018



Fuente: elaboración propia. Nótese que a los fines de mejorar la visualización se ha utilizado la matriz de coeficientes intrarregionales sin su diagonal principal. A su vez, se han filtrado sus coeficientes según un umbral mínimo igual a la media por 9.

IV.3. Multiplicadores

La figura 3 presenta los multiplicadores directos e indirectos sectoriales para el GSF en 2018. De la misma, se desprende que las actividades con mayor capacidad de generación de producción en el GSF son las de hotelería y restaurantes (ALO), de radiodifusión y televisión (TV) y transporte aéreo con multiplicadores directos

e indirectos cercanos a 0.6, esto es, una vez que se incrementa en 100 dólares su demanda final, producen adicionalmente 60 dólares de forma directa e indirecta junto al resto del entramado. Luego, siguen en importancia actividades de fabricación de sustancias farmacéuticas (QUI2), actividades culturales y recreativas (ART), servicios de programación (PRO) y de telecomunicaciones (TEL). A pesar de que la mayoría de estas actividades son ‘no autosuficientes’ (con excepción de TV y QUI2), juegan un rol importante como demandantes de insumos locales. El sector farmacéutico es el único de naturaleza industrial; el resto son servicios.

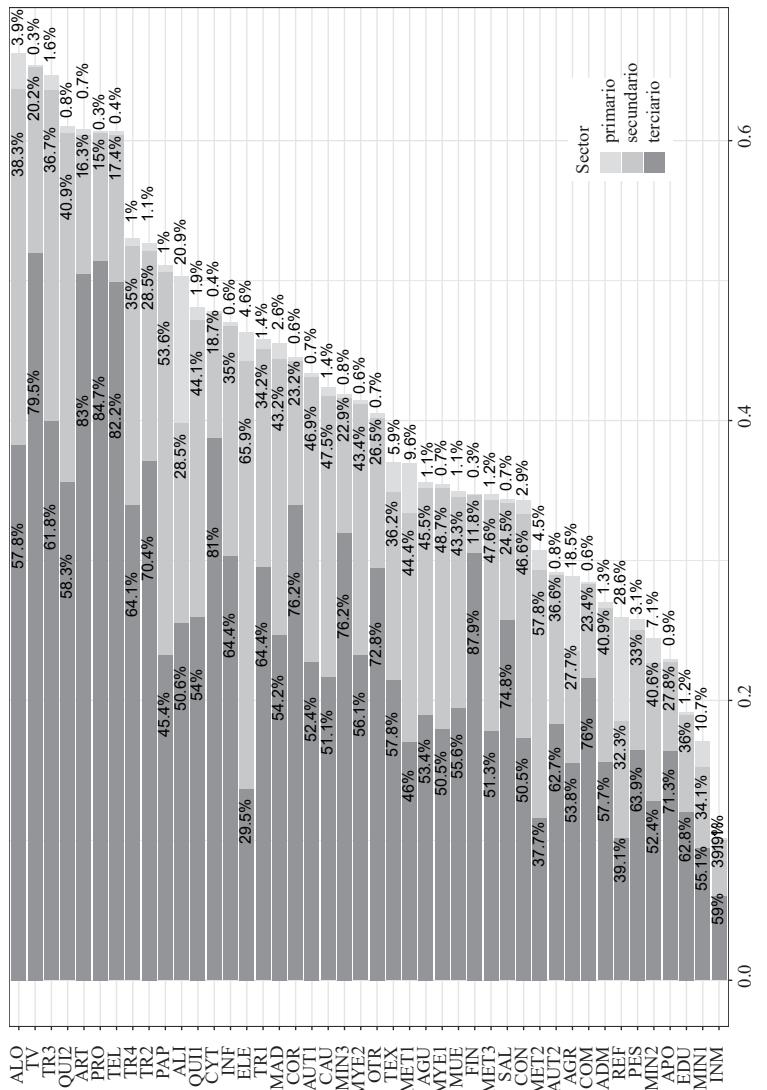
La predominancia de los servicios en la región también podría responder a que buena parte de la demanda de los servicios proviene de las actividades industriales. Para comprender este vínculo, se descompone el multiplicador de cada actividad en tres grandes categorías sectoriales: primario, secundario, terciario. En términos agregados, el sector terciario percibe un 43%, 60% y 76% de los efectos multiplicadores directos e indirectos de las actividades primarias, secundarias y terciarias, respectivamente. Este resultado confirma la concentración del empleo y la facturación regionales en las actividades de servicios depende no solo de su propia demanda, sino también de la demanda directa e indirecta de insumos de parte del resto de las actividades.

La mayoría de los efectos multiplicadores de las actividades industriales son en servicios de baja intensidad tecnológica (alrededor del 50%)¹⁶. A su turno, los efectos multiplicadores de las actividades de servicios en los sectores industriales no son menores, ubicándose en torno al 22% del total. No obstante, gran parte del efecto se da en actividades industriales de baja y media baja intensidad tecnológica.

A nivel individual, las actividades de hotelería son el servicio con mayores efectos sobre el sector industrial (36%). Por su parte, las actividades de elaboración de alimentos tienen grandes efectos sobre el sector primario (37%) y el industrial (20%). El resto de las actividades con altos efectos multiplicadores señaladas previamente afectan esencialmente al sector terciario.

¹⁶ Según la taxonomía de la OCDE (2016).

Figura 3. Multiplicadores directos e indirectos del GSE, 2018



Fuente: elaboración propia. Nota: los cálculos excluyen el impulso inicial (=1).

Por último, a los fines de robustecer el análisis se presenta un apéndice que discute los resultados de aplicar la otra variante de regionalización.

CONCLUSIONES

El trabajo desarrolló una estrategia de estimación no muestral para una matriz de coeficientes intrarregionales, la cual constituye una parte esencial de una tabla insumo-producto de escala metropolitana. El caso de estudio fue el Gran Santa Fe. La estrategia consistió en ‘regionalizar’ la matriz de coeficientes de insumo nacional, elaborada por la OCDE, a partir del uso de cocientes de localización simple, construidos con información de empleo provista por AFIP e INDEC.

La estimación permitió la elaboración de indicadores de encadenamiento hacia atrás y hacia adelante y de multiplicadores de producto. Del análisis empírico se desprende que:

- En base a la clasificación de Rasmussen, el 40.4% del empleo en el GSF se demanda en sectores impulsores y estratégicos; el 50.6% se absorbe en los sectores independientes (actividades económicas débilmente integradas –productivamente– al entrramado interindustrial local); el 9% restante corresponde a sectores clave.
- Las actividades de comercio minorista y mayorista son estratégicas debido a su rol en el fraccionamiento y la distribución de insumos provenientes de otras regiones y del exterior.
- Las actividades de ciencia y tecnología conforman uno de los sectores claves ya que sirven de insumo al resto de los sectores, a la vez que demandan muchos insumos producidos en la región.
- Las actividades más relevantes dentro del sector impulsor son las de servicios de personales y asociaciones, de alojamiento y restaurantes y de elaboración de alimentos.
- Las actividades que pertenecen al sector independiente son esencialmente las de provisión de bienes públicos y están débilmente integradas al entrramado interindustrial local en términos productivos. No obstante, cabe aclarar que este resultado y el de otras ramas intensivas en mano de obra que también se ubican en la tipología; ignora el efecto que tiene la demanda de bienes finales de los ingresos salariales generados por estas actividades, el cual seguramente es muy relevante económicoamente.

- La concentración del empleo y la facturación en las actividades de servicios depende no solo de su propia demanda, sino también de la demanda directa e indirecta de insumos de parte del resto de las actividades.

En síntesis, el análisis insumo-producto del Gran Santa Fe ha permitido profundizar la caracterización de la estructura productiva metropolitana y obtener información relevante para la formulación y evaluación de políticas públicas orientadas al desarrollo local. No obstante, es importante señalar que para esto último se requieren de más variables que, debido a la falta de información, este estudio no ha podido considerar. Por ejemplo, el valor agregado por trabajador y consumo de importaciones por valor bruto de producción. Se espera que, reconocido el valor del análisis insumo-producto como herramienta de trabajo, la presente contribución sirva para estimular el trabajo conjunto entre instituciones públicas, académicas y de la sociedad civil para avanzar en la recopilación de información estadística y en la construcción de tablas insumo-producto regionales cabales y genuinas.

APÉNDICE: EJERCICIO FÓRMULA FLQ

A continuación, se presentan los resultados de aplicar la fórmula FLQ como variante de regionalización. Debido a que la variante posee un parámetro desconocido, δ , y la evidencia empírica no es consistente en emplear herramientas que permitan definirlo a un único valor, se estimaron 41 matrices tecnológicas e inversas para el GSF, estimando a su turno multiplicadores para cada uno de los sectores. En rigor, cada una de las estimaciones de las matrices obedece a un valor perteneciente al intervalo $[0, 0.4]$ con una frecuencia de 0.01 ($[0, 0.01, 0.2, \dots]$), tal como sugiere la literatura especializada. Los resultados se compilan en la figura A1, siendo también agregadas las estimaciones de los multiplicadores mediante la fórmula SLQ y CLQ.

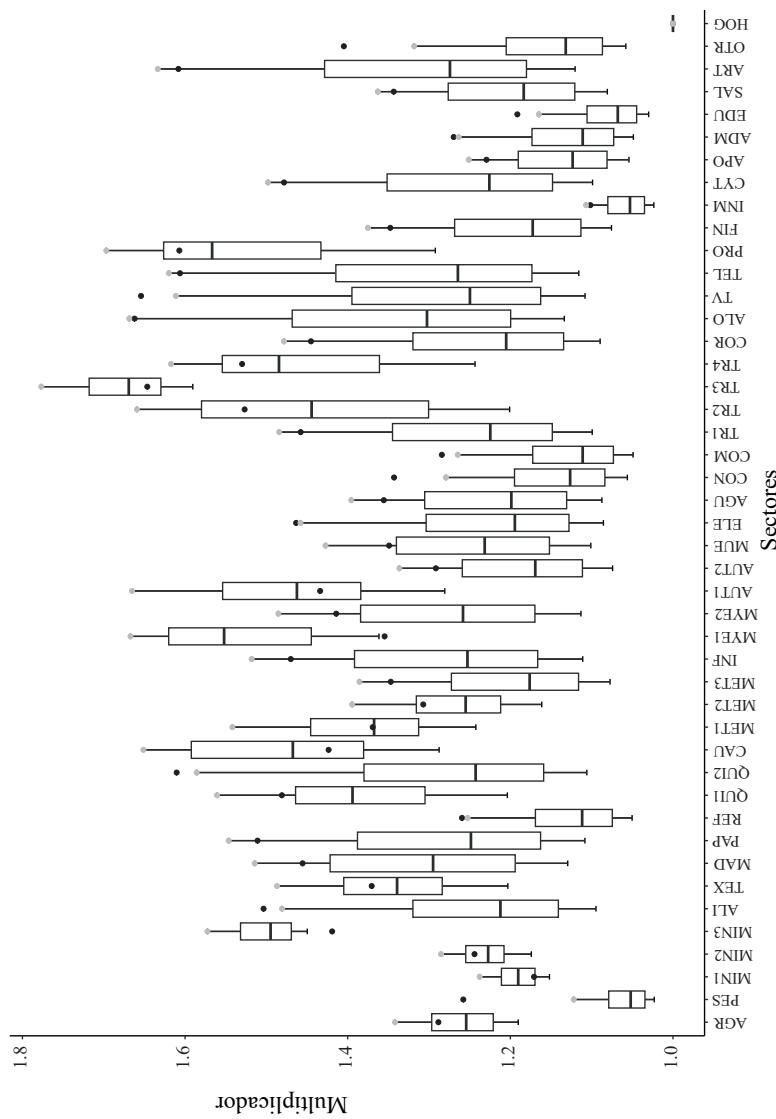
En la figura se puede observar la distribución que toman los multiplicadores sectoriales de acuerdo al ajuste que realiza el cociente FLQ. Se destaca en gris claro y gris oscuro respectivamente, el valor del multiplicador cuando se ajusta por ACLQ (caso donde el parámetro –véase la sección II–) y por SLQ. En este sentido, nótese cómo, por construcción del cociente, se cumplirá siempre que los cocientes ACLQ arrojen multiplicadores sobreestimados con respecto al resto de los FLQ, siendo precisamente lo que este último método prevé corregir. Como se ha dicho en el apartado teórico, la sobreestimación de las variantes SLQ y ACLQ se asocia con un ajuste insuficiente sobre los coeficientes de insumos nacionales, quedando de esta forma comprobado que el ajuste que reciben los sectores será mayor en tanto mayor sea el valor de δ .

En cuanto a la relación de los multiplicadores ajustados por el método SLQ y FLQ, se verificó que existieron sectores –PES, ALI, REF, QUI2, ELE, CON COM, TV, ADM, EDU, OTR– cuyos multiplicadores estimados por el primero fueron mayores a los estimados por las distintas variantes de FLQ –y, en consecuencia, por el ajuste que realizó ACLQ–. A su turno, se verificó que la media –siendo similar a la mediana en la generalidad de los casos– de la distribución de multiplicadores ajustados por FLQ registró niveles por encima de aquellos estimados por SLQ en seis casos: MIN1, MIN3, CAU, MYE1, AUT1 y TR3, evidenciándose en el resto de sectores una ubicación del multiplicador por SLQ entre el ACLQ y la media de los FLQ.

Así como se expuso la dinámica de los sectores clave en el aglomerado urbano a partir de la aplicación del cociente SLQ, también se hizo lo suyo para el caso de aplicación del cociente FLQ. No obstante, dado que no surgieron modificaciones sustanciales en cuanto a la composición de la clasificación sectorial, no se incorporan al presente trabajo resultados particulares.

La realización del presente ejercicio plantea desafíos para encontrar un valor de que sea apropiado para el estudio de la región de Gran Santa Fe. De ello que, por más de que se trate de una mejora con respecto a los métodos SLQ y ACLQ, devuelve a quien se encuentre aplicando estas técnicas al comienzo del asunto, debiendo realizar ajustes a partir de información directa. En efecto, se trata de un argumento que los propios autores señalan (Flegg et al., 2016).

Figura A1. Dispersión de los multiplicadores IP a partir de 41 estimaciones vinculadas a valores.



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2021) y EPH (2018). Nota: se destaca en gris claro y gris oscuro respectivamente, el valor del multiplicador cuando se ajusta por ACLQ (caso donde el parámetro $\delta=0$ –véase la sección II-) y por SLQ.

REFERENCIAS

- Amsler, P., Pron, J. & Moltó, M. (2020). Diagnóstico socioeconómico del impacto de la crisis generada por la pandemia en el aglomerado gran Santa Fe durante el año 2020. Recuperado de <https://www.unl.edu.ar/noticias/news/download/71002>
- Arrillaga, H., Cuatrín, E. & Busso, G. (2005). Inseguridad Social e Implosión del Sistema Laboral. El Caso del Aglomerado Gran Santa Fe. *Pampa*, 1(1), 215-247. <https://doi.org/10.14409/pampa.v1i1.3127>
- Brand, S. (1997). On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables: A Comment. *Regional Studies*, 31(8), 791-794. <https://doi.org/10.1080/713693391>
- Cardoso, M. M. (2015). Especialización funcional y dinámica demográfica en el Área Metropolitana de Santa Fe. *Cuaderno de Geografía*, 25(44), 256-282. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3332/333239878015.pdf>
- CEPAL, NU. (2019). Industria 4.0: Oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44954-industria-40-oportunidades-desafios-desarrollo-productivo-la-provincia-santa-fe>
- CIECTI. (2019). *Lineamientos Estratégicos Para la política de CTI*. CIETI. Informe final Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/lineamientos_estrategicos_para_la_politica_de_cti_-_santa_fe.pdf
- Flegg, A. T. & Webber, C. D. (1997). On the Appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: reply. *Regional Studies*, 31(8), 795-805. <https://doi.org/10.1080/713693401>
- Flegg, A. T. & Webber, C. D. (2000). Regional size, regional specialization & the FLQ Formula. *Regional Studies*, 34(6). 563-569. <https://doi.org/10.1080/00343400050085675>
- Flegg, A. T., Webber, C. D. & Elliott, M. V. (1995). On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables. *Regional Studies*, 29(6), 547-561. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/00343409512331349173>
- Flegg, A. T., Mastronardi, L. J. & Romero, C. A. (2016). Evaluating the FLQ and AFLQ formulae for estimating regional input coefficients: empirical evidence for the province of Córdoba, Argentina. *Economic Systems Research*, 28(1), 21-37. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/09535314.2015.1103703>
- Harrigan, F. J., McGilvray, J. W. & McNicoll, I. H. (1980). Simulating the structure of a regional economy. *Environment & Planning A*, 12(8), 927-936. Recuperado de <https://doi.org/10.1068/a120927>

- Hewings, G. J. D. & Jensen, R. C. (1987). Regional, interregional & multiregional input-output analysis. En P. Nijkamp. *Handbook of regional & urban economics* (pp. 295-355). Elsevier. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(00\)80011-5](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(00)80011-5)
- INDEC (2021). Diseño de registro y estructura para las bases preliminares Hogar y Personas. Recuperado de https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/eahu/EPH_tot_urbando_estructura_bases.pdf
- McCann, P., & Dewhurst, J. H. Ll. (1998). Regional size, industrial location & input-output expenditure coefficients. *Regional Studies*, 32(5), 435-444. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/00343409850116835>
- Miller, R. E. & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations & extensions*. Cambridge university press. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/CBO9780511626982>
- Ministerio de Desarrollo Productivo (2022). Unidad Gabinete de Asesores. Dirección Nacional de Estudios para la Producción. Puestos de trabajo por departamento y sector de actividad. Recuperado de: <https://datos.produccion.gob.ar/dataset/puestos-de-trabajo-por-departamento-partido-y-sector-de-actividad>
- Morrison, W. I. & Smith, P. (1974). Nonsurvey input-output techniques at the small area level: an evaluation. *Journal of Regional Science*, 14(1), 1-14. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1974.tb00425.x>
- Niembro, A., Calá, C. D. & Belmartino, A. (2021). Una tipología de las áreas económicas locales de Argentina en base a perfiles sectoriales de coaglomeración Territorial. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (50), 169-203. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.21.016>
- OECD (2021). Input-output tables (Iots). Recuperado de <https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>
- Rasmussen, P. N. (1957). *Studies in inter-sectoral relations*. Amsterdam: North-Holland.
- Round, J. I. (1978). An interregional input-output approach to the evaluation of nonsurvey methods. *Journal of Regional Science*, 18(2), 179-94. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1978.tb00540.x>
- Santa Fe (2019). Programa Santa Fe Cómo Vamos (SFCV). Documento de trabajo N° 8. Santa Fe, República Argentina, 2019. Recuperado de <https://www.bcsf.com.ar/ces/publicaciones-anuales-santa-fe-como-vamos.php>
- Schaffer, William A. & Kong, Chu. (1969). Nonsurvey techniques for constructing regional interindustry models. *Papers of the Regional Science Association*, 23(1), 83-101. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/BF01941876>

Soijet, M. G., Santiago, J. P. & García, V. I. (2018). Gran Santa Fe (Argentina): metrópoli de segundo orden. Problemáticas y dinámicas recurrentes. *Limaq*, (4), 81-100. Recuperado de <https://doi.org/10.26439/limaq2018.n004.2639>

© 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Estudios económicos. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>