



**Banco Central
del Ecuador**

Notas Técnicas

Gerencia de Estudios y Estadísticas Económicas
Subgerencia de Cuentas Nacionales y Coyuntura

SECTORES CLAVE PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO DEL ECUADOR: CÁLCULOS BASADOS EN LA MATRIZ INSUMO – PRODUCTO

Nota Técnica No. 90

Elaborado por:
Ángel Sandoval García*

Febrero, 2025

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

* Funcionario de la Subgerencia de Cuentas Nacionales y Coyuntura. Se agradece la guía y el apoyo de Álex Pérez Uriarte y de Edwin Ortega Pasmay.



Banco Central del Ecuador

Notas Técnicas

ISSN: 1390 – 0056

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/NotasTecnicas/indnotas.htm>

Notas Técnicas es una publicación que reporta los resultados preliminares de los trabajos elaborados por los funcionarios del Banco Central del Ecuador. Estos documentos están abiertos a la crítica y comentarios.

Se permite la reproducción de este documento siempre que se cite la fuente.

El análisis realizado no representa la posición del Banco Central del Ecuador o sus autoridades.

Año 2025. © Banco Central del Ecuador

www.bce.ec



Resumen

Los encadenamientos productivos son fundamentales para comprender cómo los sectores económicos están interconectados dentro de una economía y cómo las inversiones en un sector pueden generar efectos positivos en otros, ya que muestran cómo los insumos de un sector se transforman en productos utilizados por otros, creando una red que impulsa el crecimiento y visualiza las rutas a través de las cuales los bienes y servicios se desplazan desde su producción inicial hasta su uso final. El análisis de estos encadenamientos, basado en los cálculos de la Matriz Insumo-Producto (MIP), permite identificar y clasificar los sectores económicos según su capacidad para generar demanda de insumos (encadenamientos hacia atrás) o para proveer productos a otros sectores (encadenamientos hacia adelante), lo que facilita la comprensión de la estructura económica y permite identificar los sectores con mayor influencia dentro del sistema económico, así como aquellos que operan de manera aislada. Los principales hallazgos indican que, en 2023, nueve industrias clave representan el 12,3% del Valor Agregado Bruto (VAB), que incluyen transporte y almacenamiento, información y comunicación, suministro de electricidad, gas y aire acondicionado, pesca y acuicultura, ganadería, fabricación de papel y productos de papel, seguros, reaseguros y fondos de pensiones, elaboración de alimentos preparados para animales y fabricación de metales comunes.

Palabras clave: encadenamientos productivos, sectores clave, Matriz Insumo-Producto

Clasificación JEL: C67, D57, O11, O47

Abstract

Productive linkages are essential for understanding how economic sectors are interconnected within an economy and how investment in one sector can generate positive effects in others. These linkages illustrate how the inputs from one industry are transformed into products utilized by others, creating a network that drives growth. This framework allows for visualizing the pathways through which goods and services move from their initial production to final use.

The analysis of productive linkages, based on the calculations of the Input-Output Table (IOT), enables the identification and classification of economic sectors according to their capacity to generate demand for inputs (backward linkages) or to supply products to other sectors (forward linkages).

This approach provides a clear understanding of the economic structure, making it possible to identify the sectors with the greatest influence and impact within the economic system and those that operate in isolation without delving into a detailed analysis of their interactions and effects.

Finally, the main findings indicate that in 2023, nine key industries account for 12,3% of Gross Value Added (GVA). These industries include transportation and storage, information and communication, electricity, gas, and air conditioning supply, fishing and aquaculture, livestock, paper and paper products manufacturing, insurance, reinsurance, and pension funds, prepared animal food manufacturing, and common metal manufacturing.

Keywords: productive linkages, key sectors, Input-Output Table

JEL Classification: C67, D57, O11, O47

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Encadenamientos productivos.....	9
2.2. Tipos de encadenamientos.....	10
2.3. Clasificación de los encadenamientos	11
2.3.1. Encadenamientos directos.....	11
2.3.2. Encadenamientos totales	12
2.4. Clasificación de los sectores	13
2.4.1. Clasificación por encadenamientos directos.....	14
2.4.2. Clasificación por encadenamientos totales	15
3. MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Selección de datos	18
3.2. Modelización teórica del análisis input-output: enfoque de demanda de Leontief	19
3.3. Cálculo de encadenamientos de Chenery-Watanabe.....	23
3.4. Cálculo de encadenamientos de Rasmussen	24
3.4.1. Poder de dispersión.....	24
3.4.2. Sensibilidad de la dispersión.....	26
3.5. Interpretación de los encadenamientos	27
3.6. Clasificación de los sectores	28
3.6.1. Clasificación por encadenamientos directos.....	28
3.6.2. Clasificación por encadenamientos totales e identificación de sectores clave	28
4. RESULTADOS.....	31
4.1. Encadenamientos directos	31
4.2. Encadenamientos totales.....	36
4.3. Identificación de sectores clave.....	39
5. CONCLUSIONES	44
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	47

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla input-output de tres sectores	20
Tabla 2. Clasificación de los sectores según el método Chenery-Watanabe	28
Tabla 3. Clasificación de los sectores según el método Rasmussen	30
Tabla 4. Resultados de la clasificación de los sectores según Chenery-Watanabe	40
Tabla 5. Resultados de la clasificación de los sectores según Rasmussen.....	42

Índice de figuras

Figura 1. Clasificación de los encadenamientos	11
Figura 2. Clasificación de los sectores por encadenamientos directos.....	14
Figura 3. Clasificación de los sectores por encadenamientos totales	16
Figura 4. Encadenamientos directos hacia atrás	32
Figura 5. Encadenamientos directos hacia adelante	35
Figura 6. Encadenamientos totales hacia atrás	37
Figura 7. Encadenamientos totales hacia adelante	39
Figura 8. Clasificación de los sectores según su participación en el VAB	43

Anexos

Anexo 1. Encadenamientos directos.....	47
Anexo 2. Encadenamientos totales	51
Anexo 3. Encadenamientos directos hacia adelante, sin considerar las tres primeras industrias	54
Anexo 4. Encadenamientos totales hacia adelante, sin considerar las tres primeras industrias	55

1. INTRODUCCIÓN

Para lograr un crecimiento económico sostenido y un cambio estructural, es esencial contar con herramientas y metodologías que permitan analizar la estructura productiva. El análisis *Input-Output* se utiliza especialmente para estudiar la estructura productiva, es decir, las dependencias e interacciones entre los agentes económicos. Los trabajos pioneros sobre estas interacciones surgieron a finales de la década de 1950, gracias a autores como Chenery y Watanabe (1958), Rasmussen (1956) e Hirschman (1958).

El concepto de encadenamiento ha estado siempre presente en el modelo *Input-Output* y fue aproximado por Leontief cuando analizó las relaciones entre dos sectores en la matriz interindustrial. No obstante, es Hirschman que en 1958 introduce el concepto de eslabonamiento (más adelante conocidos como encadenamientos) para evaluar las inversiones de manera más integral. Según Hirschman, al tomar decisiones de inversión, sugiere que se considere, el efecto o la contribución inmediata que la inversión tendrá en el producto. Además, se debe analizar cómo la inversión puede generar eslabones, es decir, estímulos adicionales que provoquen efectos multiplicadores en la economía, fomentando el crecimiento en otros sectores² (Pino, 2004).

Así, Hirschman (1958) distinguió dos tipos de eslabonamiento: 1) hacia atrás o capacidad de arrastre que se produce cuando una inversión en un producto terminado estimula la demanda de insumos (materia prima) necesarios para su fabricación y 2) hacia adelante o capacidad de empuje ocurre cuando una inversión en un producto inicial (A) actúa como insumo para la

² A lo largo de este documento, se utiliza el término "sector" de manera amplia para referirse a las industrias específicas dentro de los sectores económicos, especialmente en el contexto de la producción de bienes y servicios. Aunque existen diferencias conceptuales entre "sector" e "industria", en este trabajo ambos términos se emplean de forma intercambiable para facilitar la comprensión del contenido.

producción de un segundo producto (B), que a su vez puede estimular la creación de nuevos productos (C).

Estos eslabones o encadenamientos muestran cómo las decisiones de inversión pueden tener efectos multiplicadores dentro de una economía, haciendo que la comprensión de estos procesos sea esencial para diseñar estrategias de desarrollo que optimicen recursos y fomenten redes de producción interconectadas.

En este contexto, el análisis *Input-Output* se configura como una herramienta de gran utilidad, ya que su objetivo es examinar, mediante el cálculo de encadenamientos productivos, la interdependencia entre los distintos sectores de la economía ecuatoriana, así como identificar los sectores claves que desempeñan un papel fundamental en su estructura económica. En consecuencia, se analiza la estabilidad de la estructura productiva de la economía ecuatoriana y la evolución de los sectores en dos periodos de tiempo.

En este trabajo se analizarán los eslabonamientos utilizando los modelos de demanda de Chenery y Watanabe (1958) y Rasmussen (1956). Inicialmente, se presentarán y conceptualizarán los algoritmos de los multiplicadores propuesto estos autores. A partir de los multiplicadores de Rasmussen, se expondrá la metodología para clasificar las actividades económicas en categorías clave, estratégicas, impulsoras y aisladas.

El documento se estructura de la siguiente manera: en la primera parte se realiza una revisión de la literatura relacionada con el cálculo de los encadenamientos productivos y la clasificación de sectores. Posteriormente, se describe la metodología empleada para clasificar los sectores. Finalmente, se presentan los principales resultados y conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Encadenamientos productivos

Los encadenamientos productivos son esenciales para comprender cómo los sectores económicos están interconectados dentro de una economía y cómo una inversión en un sector puede generar efectos positivos en otros. Estos encadenamientos muestran cómo los insumos de un sector se transforman en productos utilizados por otros, creando una red que impulsa el crecimiento. De esta manera, los encadenamientos productivos se definen como las conexiones y efectos en cadena que se generan a partir de las inversiones y actividades económicas en un país.

Además, facilitan la comprensión de cómo los distintos sectores se relacionan e influyen mutuamente, ya que muestran los efectos multiplicadores que surgen cuando una inversión en un sector genera impactos positivos en otros, contribuyendo al crecimiento económico general. Son herramientas útiles para la planificación empresarial, pues permiten a las empresas conocer mejor sus cadenas de suministro y los efectos de sus actividades en otros sectores. Asimismo, los encadenamientos productivos facilitan la clasificación de sectores según su capacidad para generar demanda o proveer insumos, lo que contribuye a una mejor comprensión de su papel en la economía.

Rasmussen (1963), Hirschman (1961) y Chenery y Watanabe (1958) utilizaron los denominados encadenamientos o eslabonamientos sectoriales para analizar las interrelaciones o conexiones entre los sectores económicos. Su objetivo era analizar cómo los cambios en la demanda final de un sector impactan en los demás sectores y cuáles son esenciales para el

funcionamiento de la economía. Además, desarrollaron métodos de cálculo que ayudan a clasificar estos sectores a partir de la Matriz Insumo-Producto (MIP).

Los encadenamientos productivos, en el contexto de esta nota técnica, se entienden como las conexiones y efectos en cadena que se generan a partir de las inversiones y actividades económicas en un país. Este concepto refleja cómo la inversión en un sector puede estimular el crecimiento y la expansión de otros sectores económicos.

2.2. Tipos de encadenamientos

Los “tipos” pueden referirse a la dirección del encadenamiento, es decir, hacia dónde va el impacto. Los autores Rasmussen (1963), Hirschman (1961) y Chenery y Watanabe (1958) distinguen dos tipos de encadenamientos o efectos de arraste:

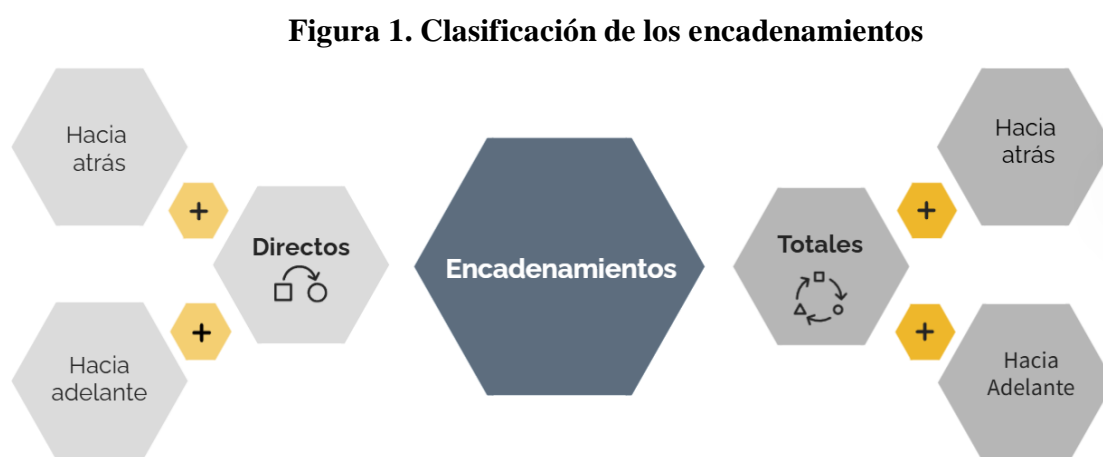
- **Hacia atrás** (*backward linkages*): miden la capacidad de un sector para arrastrar o estimular el desarrollo de otros sectores relacionados, al generar demanda de los insumos que estos sectores producen (Schuschny, 2005; Hernández, 2012). En otras palabras, un aumento en la actividad de un sector puede dar lugar a un incremento en la producción de los sectores que le suministran insumos.
- **Hacia adelante** (*forward linkages*): miden la capacidad de un sector para estimular la actividad en otros sectores, actuando como proveedor de productos debido a su capacidad de oferta (Hernández, 2012). Esto implica que, la producción de un sector puede servir como insumo para otros, generando así efectos multiplicadores en la actividad económica de quienes utilizan sus productos.

En resumen, podemos definir los encadenamientos hacia atrás como una relación insumo-demanda, y los encadenamientos hacia adelante como una relación de oferta (Boundi, 2016).

Ambos tipos de encadenamientos permiten evaluar cómo los cambios en un sector pueden afectar a otros sectores económicos, ayudando a entender las relaciones y dependencias dentro de la economía.

2.3. Clasificación de los encadenamientos

La clasificación se refiere a cómo medimos el encadenamiento, diferenciando entre directos y totales. Tanto los encadenamientos directos como los totales pueden ser hacia atrás o hacia adelante, como se ilustra en la Figura 1.



Fuente: Eurostat (2008)
Elaborado por: el autor.

2.3.1. Encadenamientos directos

El trabajo de Chenery y Watanabe (1958) propone medir los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, a través de multiplicadores directos, utilizando los coeficientes técnicos de la MIP. Estos multiplicadores se denominan directos porque miden el impacto inmediato de cambios en la demanda final sobre la producción sectorial, sin considerar las rondas sucesivas

de compras intermedias necesarias para satisfacer los estímulos exógenos de la demanda final (Schuschny, 2005).

2.3.2. Encadenamientos totales

Los encadenamientos totales no solo tienen en cuenta el efecto directo sobre el sector, sino también los efectos indirectos derivados del efecto multiplicador. Para analizar la interdependencia total entre sectores, se pueden construir índices agregados de encadenamiento hacia atrás o hacia adelante. Laumas (1976, citado en Schuschny, 2005) sugiere calcular estos índices promediando los encadenamientos y ponderarlos según la importancia relativa de cada sector en términos de demanda final neta de importaciones o de insumos primarios.

Los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante son herramientas clave en la toma de decisiones económicas. Al comparar estos encadenamientos, es posible identificar y clasificar los sectores industriales con mayor impacto en la economía, lo que proporciona información para orientar las decisiones de inversión y la formulación de políticas públicas³.

Además, es importante entender cómo los impactos de un sector se distribuyen (o se dispersan) a través de toda la economía. Por ejemplo, un sector con un multiplicador alto puede tener efectos concentrados, afectando a pocos sectores frente a un incremento de la demanda final del mismo. En contraste, un sector con un impacto menor puede tener efectos más dispersos,

³ A nivel regional, ejemplos de la formulación de políticas basadas en los datos de la MIP y en la estimación de encadenamientos productivos se encuentran en los estudios de Sánchez & Carciofi (2023) y Durán & Banacloche (2021), así como en eventos organizados por la CEPAL (2019), como la discusión sobre las Matrices de Insumo-Producto como herramienta para el diseño de políticas comerciales e industriales en América Latina y el Caribe. A nivel país, tenemos ejemplos como la construcción de la [Matriz Insumo-Producto de la provincial Esmeraldas](#) (2019), [Matriz Insumo-Producto del Gobierno Provincial del Carchi](#) (2015), y [estimación de la Matriz Insumo-Producto regional de Manabí](#).

afectando a muchos sectores (Schuschny, 2005). Esta variabilidad dificulta la distinción entre un sector de alto impacto, pero muy concentrado y uno de bajo impacto, pero muy disperso.

En este sentido, Rasmussen (1963) no solo destaca la relevancia de los encadenamientos entre sectores, sino que también subraya la importancia de los efectos de dispersión de un choque económico (Hernández, 2012), introduciendo así dos conceptos importantes: poder de dispersión y sensibilidad de la dispersión.

2.3.2.1. Poder de dispersión

Rasmussen (1963) define el “poder de dispersión” del sector j como una variable normalizada del encadenamiento productivo, análoga al encadenamiento hacia atrás. Este indicador mide el estímulo potencial sobre la economía total ante un aumento unitario en la demanda final neta de importaciones del sector j (Pino, 2004; Schuschny, 2005; Hernández, 2012).

2.3.2.2. Sensibilidad de la dispersión

La sensibilidad de la dispersión mide el estímulo potencial de un incremento unitario en la demanda final de toda la economía, sobre la demanda final neta de importaciones del sector i (Schuschny, 2005). En otras palabras, este índice mide hasta qué punto el sector i se ve afectado por una expansión en el sistema de industrias (Pino, 2004).

2.4. Clasificación de los sectores

Para comprender el papel y la influencia de cada sector dentro de la estructura económica, es fundamental analizar la interacción entre los sectores a través de sus encadenamientos directos

y totales. La importancia relativa de cada sector dentro de la economía puede ser entendida a través de la clasificación de sectores según estos encadenamientos.

2.4.1. Clasificación por encadenamientos directos

A partir de multiplicadores directos, los autores Chenery y Watanabe (1958) clasifican los sectores en cuatro (Schuschny, 2005). Esta clasificación distingue entre sectores manufactureros y no manufactureros, y dentro de cada uno, se diferencian aquellos cuyo destino es intermedio o final, como se ilustra en la Figura 2.

Figura 2. Clasificación de los sectores por encadenamientos directos



Nota: para esta clasificación se utilizan los índices de encadenamientos directos hacia adelante y hacia atrás, con una base de uno. Por ejemplo, **los sectores con encadenamientos hacia adelante y hacia atrás mayores o iguales a uno**, se clasifican como **sectores manufactureros destino intermedio**.

Fuente: Schuschny (2005) y Boundi (2016).

Elaborado por: el autor.

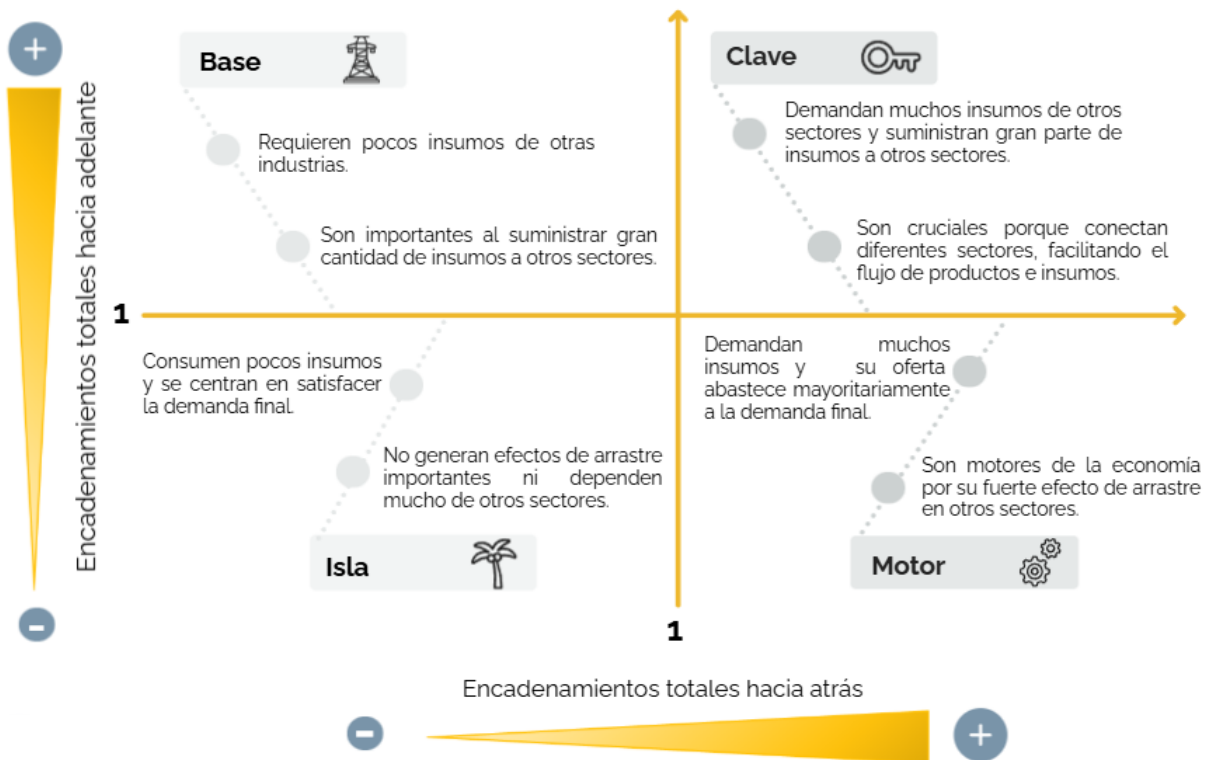
La Figura 2 muestra que las industrias con un efecto directo de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante mayores a uno se caracterizan por un elevado consumo de insumos y, además, por suministrar su producción a otros sectores de la economía⁴ (Boundi, 2016). Según Chenery y Watanabe (1958), los sectores con estas características generan aumentos en la demanda final para toda la economía.

2.4.2. Clasificación por encadenamientos totales

Algunos sectores tienen el potencial de impulsar significativamente la economía debido a su influencia en otros sectores. Están fuertemente conectados tanto hacia atrás (proveedores) como hacia adelante (clientes). Si estos sectores crecen o mejoran, pueden generar un efecto positivo en el resto de la cadena productiva. En función de los valores de los índices de dispersión y sensibilidad, y su análisis combinado, los sectores económicos se clasifican en cuatro categorías: isla, base, motor y clave (Pino, 2004; Schuschny, 2005), siendo estos últimos los de mayor relevancia para el crecimiento económico. En la Figura 3 se presentan las características específicas de cada una de las categorías.

⁴ Ambos encadenamientos (hacia atrás y hacia adelante), evalúan el impacto de un sector específico en comparación con el efecto promedio de la economía. Así, un valor superior (o inferior) a uno indicará que el sector en cuestión tiene un mayor (o menor) poder de arrastre, ya sea hacia atrás o hacia adelante, en relación con el promedio económico (Durán & Banacloche, 2021).

Figura 3. Clasificación de los sectores por encadenamientos totales



Nota: para esta clasificación se utilizan los índices de encadenamientos directos hacia adelante y hacia atrás, con una base de uno. Por ejemplo, los sectores con encadenamientos hacia adelante y hacia atrás mayores o iguales a uno, se clasifican como sectores clave.

Fuente: Schuschny (2005) y Boundi (2016).

Elaborado por: el autor.

A partir de la Figura 3 podemos establecer las siguientes definiciones (Schuschny, 2005):

- **Sectores independientes o islas:** consumen pocos insumos intermedios y se centran en satisfacer principalmente la demanda final. Son sectores aislados que no provocan efectos de arrastre significativos en el sistema económico (con encadenamientos menores a uno), ni responden de manera importante a las variaciones en la demanda de insumos de otros sectores.
- **Sectores estratégicos o base:** son aquellos que no necesitan muchos insumos de otras industrias para funcionar. Sin embargo, son muy importantes porque suministran una gran cantidad de insumos a otros sectores. Se les llama estratégicos porque, si enfrentan

problemas, como shocks de demandas, pueden afectar a toda la cadena de producción, creando un "cuello de botella" que ralentiza o interrumpe el flujo económico.

- **Sectores impulsores o motor:** tienen altos encadenamientos hacia atrás (demandan muchos insumos de otros sectores) y bajos hacia adelante (suministran pocos productos a otros sectores). Son motores importantes de la economía pues suelen poseer consumo intermedio elevado y una oferta de productos que, mayoritariamente, abastece la demanda final.
- **Sectores clave:** tienen altos encadenamientos tanto hacia atrás (demandan muchos insumos de otros sectores) como hacia adelante (suministran productos a otros sectores). Son cruciales en la economía porque actúan como un punto de conexión esencial entre diferentes sectores, facilitando el flujo de productos e insumos.

En resumen, los sectores clave y motor son esenciales para el funcionamiento y crecimiento de la economía, debido a sus interacciones y efectos de arrastre mayores a uno. Por otro lado, los sectores isla desempeñan un papel más limitado, centrados en satisfacer la demanda final.

3. MARCO METODOLÓGICO

El análisis de tablas *input-output*, dentro de las cuales se encuentra la MIP, proporciona una herramienta para analizar la interacción de los diferentes sectores económicos dentro de un área o país. Esta técnica se basa en la construcción de matrices que muestran las relaciones entre los sectores productivos, indicando cómo los productos de un sector son utilizados como insumos (inputs) por otros sectores, y cómo estos sectores contribuyen a la demanda final (Boundi, 2016).

3.1. Selección de datos

El autor Schuschny (2005) menciona que el cálculo de los encadenamientos se realizará con matrices de insumo-producto con componentes de origen doméstico. Si se incorporan insumos importados, se corre el riesgo de sobrestimar los efectos de la producción interna. La demanda de insumos importados no genera efectos indirectos, ya que se traduce en requerimientos hacia el exterior, lo que significa que no tiene un impacto directo en la producción nacional (Schuschny, 2005).

Existen cuatro tipos de MIP que se agrupan en dos categorías principales de matrices (producto por producto e industria por industria). A partir de cada una de estas matrices, es posible estimar encadenamientos productivos. Las Cuentas Nacionales del Ecuador calcula una MIP industria por industria, con una estructura fija de ventas de producto⁵ (modelo D de la metodología empleada en el handbook on supply and use tables and input output-tables with extensions and

⁵ Para conocer más sobre la construcción de una MIP, y en especial sobre el modelo D, se puede consultar su respectiva nota técnica en el siguiente enlace:
https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/cuentasnacionales/ix_cuentasnacionalesanuales.html#

applications). A partir de este modelo de MIP, que es simétrica y que consta de 76x76 industrias, se calculan los encadenamientos productivos y se comparan resultados del 2018 con 2023(p)⁶.

3.2. Modelización teórica del análisis input-output: enfoque de demanda de Leontief

Es importante destacar que, la autoría del análisis *input-output* corresponde a Wassily Leontief (1985), quien definió su método como una modificación de la teoría neoclásica del equilibrio general aplicada al análisis de las interrelaciones cuantitativas entre las actividades económicas que están mutuamente relacionadas (Boundi, 2016).

Además, es necesario señalar dos aspectos del análisis *input-output*. El primero, es que análisis el *input-output* divide la economía en n sectores y la producción bruta de cada uno de estos sectores se representa como X_n . Dado que el método de Leontief (1985) se enfoca en el análisis de los flujos intersectoriales, estos se representan mediante x_{ij} , que indica la cantidad de producto del sector i utilizados por el sector j (Boundi, 2016). Debe indicarse que los flujos intersectoriales pueden cumplir con la condición $x_{in} = 0$; es decir, habrá sectores que no requerirán como insumo ninguna parte del producto del sector i .

En segundo lugar, es importante destacar que no todo el producto del sector i se destina a los demás sectores, ya que una parte de este se orienta hacia la demanda final F , la cual, se compone de consumo individual o privado, consumo público, formación bruta de capital fijo, variación de existencias y exportaciones.

⁶ Los datos correspondientes al año 2023 son provisionales y se representan por (p)

Con el fin de comprender la propuesta metodológica de Leontief (1985), en la tabla 1 se presenta una abstracción con tres sectores organizados en una tabla *input-output*, que recoge las relaciones intersectoriales correspondientes a un periodo determinado.

Tabla 1. Tabla input-output de tres sectores

Output	Input	Demanda final
X_1	$x_{11} \quad x_{12} \quad x_{13}$	F_1
X_2	$x_{21} \quad x_{22} \quad x_{23}$	F_2
X_3	$x_{31} \quad x_{32} \quad x_{33}$	F_3

Elaborado por: el autor.

A partir de la tabla 1, es posible calcular la producción bruta, la cual se obtiene sumando los flujos intersectoriales (demanda intermedia) de la fila correspondiente, junto con la demanda final de ese mismo sector. Su formulación matemática se expresa en la ecuación 1.

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + \sum_{j=1} F_{ij} \quad (1)$$

De manera similar, los coeficientes técnicos a_{ij} se calculan como el cociente de ventas del sector i al sector j (x_{ij}) y la producción bruta del sector comprador X_j (Boundi, 2016).

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (2)$$

Los coeficientes técnicos se pueden reordenar para obtener la matriz de coeficientes técnicos A , que para ejemplo de la tabla 1 tiene una dimensión de dimensión 3×3 y se expresa en la siguiente ecuación.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \quad (3)$$

Con la matriz de coeficientes técnicos se halla:

$$X = AX^D + F \quad (4)$$

Donde X es el vector de columnas de producción bruta, en tanto que F es el vector de columnas de la demanda final.

A partir de la matriz de coeficientes técnicos, se puede obtener el *multiplicador simple de la producción*⁷ MP_j^s , que corresponde a la suma de sus columnas (Miller & Blair, 2009).

$$MP_j^s = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (5)$$

Donde n representa el número de sectores y j es la j -enésima columna de la matriz de coeficientes técnicos. Es importante mencionar que este multiplicador sirve de soporte para el cálculo de los *encadenamientos directos hacia atrás* (Chenery & Watanabe, 1958).

Boundi (2016) señala que el enfoque descrito en la ecuación 4 solo considera los coeficientes técnicos para un periodo específico, asumiéndolos como fijos o constantes. Esto implica que el modelo no es adecuado para reflejar las modificaciones en la producción originadas por variaciones en la demanda final.

Este problema se resuelve mediante la aplicación de la matriz inversa de Leontief. Es decir, si consideramos el vector de columnas X como la variable dependiente y el vector de columnas F como la variable independiente, se obtiene la siguiente solución:

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

⁷ Este multiplicador explica el efecto total sobre todos los sectores de un aumento de una unidad en la demanda final de un sector (Pino, 2004).

Donde, I es una matriz identidad y $(I - A)^{-1}$ es la matriz inversa de Leontief B ($B \equiv b_{ij} = (I - A)^{-1}$), que se define como la matriz que muestra los requerimientos totales (directos e indirectos) por cada unidad de demanda final (Miller & Blair, 2009).

La suma de los coeficientes de la fila de la matriz inversa de Leontief se define como el *multiplicador de la expansión uniforme de la demanda*⁸ MD_i , el cual se expresa en la ecuación 7. Mientras que la suma de las columnas de la matriz inversa se conoce como el *multiplicador total de la producción*⁹ MP_j^T , el cual se expresa en la ecuación 8 (Boundi, 2016).

$$MD_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (7)$$

$$MP_j^T = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (8)$$

Donde, i es la i -enésima fila y j significa la j -enésima columna de la matriz inversa de Leontief B ; y n es el número de sectores. Cada elemento b_{ij} de la matriz de Leontief representa la cantidad de producción que debe generar un sector i para satisfacer, manteniendo constantes otros factores, una unidad de demanda final neta de importaciones del producto j -enésima (Schuschny, 2005).

Es relevante señalar que el multiplicador total de la producción proporciona el soporte metodológico necesario para analizar los *encadenamientos productivos totales hacia atrás* (Rasmussen, 1963; Hirschmann, 1961).

⁸ Este multiplicador explica el efecto final sobre la producción del sector i como resultado de un incremento unitario en la demanda final de los demás sectores (Miller & Blair, 2009).

⁹ El multiplicador expresa el efecto de un incremento unitario de la demanda final del sector j en el resto de actividades de la economía (Miller & Blair, 2009).

3.3. Cálculo de encadenamientos de Chenery-Watanabe

El método de Chenery y Watanabe (1958), al considerar únicamente los coeficientes técnicos de Leontief, estima encadenamientos directos. Como ya se explicó en apartados anteriores, este multiplicador solo captura las relaciones de producción y distribución entre las ramas, sin contemplar las rondas sucesivas de compras intermedias necesarias para satisfacer los estímulos exógenos de la demanda.

Por consiguiente, los encadenamientos directos hacia atrás (*Direct Backward Linkage*) se calculan como la proporción de las compras intermedias de un sector i , respecto a su producción (Schuschny, 2005), es decir, se calcula por medio del multiplicador simple de la producción y se representa por la siguiente ecuación:

$$DBL_j^{ch-w} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{X_j} = MP_j^s = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (9)$$

Donde, a_{ij} son los coeficientes técnicos. Entonces, DBL_j equivale a la suma de la columna j de la matriz de coeficientes técnicos.

Los encadenamientos directos hacia delante (*Direct Forward Linkage*) se miden como la proporción de las ventas destinadas al consumo intermedio de un sector i , sobre sus ventas totales (Schuschny, 2005). Se representa por la siguiente ecuación:

$$DFL_i^{ch-w} = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{X_i} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (10)$$

Donde, a_{ij} con los coeficientes técnicos. Entonces, DFL_i equivale a la suma de las filas i de la matriz de coeficientes técnicos.

Miller y Blair (2009) indican que los índices de Chenery y Watanabe, estimados en las ecuaciones 9 y 10, deben replantearse con el objeto de calcular los encadenamientos tanto hacia atrás como hacia adelante. Para ello, es necesario ponderarlos de acuerdo con el número de sectores de producción de una economía.

$$DBL_j = DBL_j^{Ch-W(P)} = \frac{n(DBL_j^{Ch-W})}{\sum DBL_j^{Ch-W}} \quad (11)$$

$$DFL_i = DFL_i^{Ch-W(P)} = \frac{n(DFL_i^{Ch-W})}{\sum DFL_i^{Ch-W}} \quad (12)$$

Es importante destacar que el valor medio de todos los efectos, tanto de *DBL* como de *DFL*, en una economía es igual a la unidad (Boundi, 2016).

3.4. Cálculo de encadenamientos de Rasmussen

Una de las metodologías más aceptadas en la literatura para medir los encadenamientos productivos es el índice de Rasmussen y Hirschman (Miller y Blair, 2009), también conocidos como los índices de poder de dispersión y sensibilidad de dispersión, propuestos por Rasmussen (1958) y Hirschman (1958). Estas medidas están vinculadas a los encadenamientos totales hacia atrás y hacia adelante, respectivamente.

3.4.1. Poder de dispersión

El índice Rasmussen-Hirschman, o índice de poder de dispersión para cada sector *j* mide los encadenamientos totales hacia atrás (TBL por sus siglas en inglés) y se calcula de la siguiente con la siguiente ecuación

$$\pi_j = TBL_j = \frac{MP_j^T}{\left(\frac{\sum MP_j^T}{n}\right)} = \frac{n \sum_{i=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}} \quad (13)$$

Donde, n es el número de elementos de la columna j ; $\sum_{j=1}^n b_{ij}$ es la sumatoria (vertical) de los elementos de la columna j ; y $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}$ es la sumatoria de todos los elementos de la matriz. Por otro lado, el numerador es la proporción del multiplicador de la producción por sector (no ponderado), y el denominador es la media global (promedio de los multiplicadores sectoriales), que sirve para normalizar los resultados y facilitar las comparaciones intersectoriales (Pino, 2004).

Si, $\pi_j > 1$ indica que un aumento en la demanda final del sector j genera una mayor necesidad de insumos intermedios en ese sector, en comparación con el promedio de la economía. Esto sugiere que el sector j tiene una gran capacidad para influir en otros sectores a través de su demanda de insumos, mostrando un fuerte poder de arrastre hacia atrás. En contraste, si $\pi_j < 1$, el encadenamiento hacia atrás del sector j es débil, y su influencia sobre la economía es poco significativo, cuando su demanda cambia (Pino, 2004).

La desventaja de π_j es que no muestra cómo se dispersan los impactos sobre toda la economía, pues solo brinda comparaciones respecto a los promedios. Para evaluar cómo se distribuyen los impactos de un sector en la economía, se pueden utilizar coeficientes de variación. Así, el impacto del sector j -ésimo puede definirse como:

$$\psi_j = \frac{n}{MP_j^T} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (b_{ij} - \frac{MP_j^T}{n})^2} \quad (14)$$

Este coeficiente es útil para comparaciones intersectoriales. Un valor alto de ψ_j indica que el sector obtiene insumos de pocos sectores y viceversa. Cuanto menor es su valor, mayor es el impacto de la variación en la producción, ya que se dispersa entre más sectores y la

concentración disminuye. El indicador muestra en qué medida el sector j pesa de manera uniforme en el sistema productivo (Schuschny, 2005; Hernández, 2012).

3.4.2. Sensibilidad de la dispersión

Se puede definir un indicador de sensibilidad de la dispersión en forma análoga al encadenamiento total hacia delante (TFL por sus siglas en inglés), con la siguiente expresión matemática:

$$r_i = TFL_i = \frac{MD_i}{\left(\frac{MD_i}{n}\right)} = \frac{n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}} \quad (15)$$

Donde, n es el número de elementos de la fila i ; $\sum_{j=1}^n b_{ij}$ es la sumatoria (horizontal) de los elementos de la fila i ; y $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}$ es la sumatoria de todos los elementos de la matriz. Por otro lado, el numerador es la proporción del multiplicador asociado con una expansión uniforme de la demanda por sector (sin ponderar), y el denominador es el promedio global de estos multiplicadores (Pino, 2004).

Si, $r_i > 1$ indica que el sector i expande su producción intermedia en una mayor proporción que el promedio del sistema productivo, cuando la demanda final de todos los sectores aumenta en una unidad (Pino, 2004). Esto significa que el sector i tiene un fuerte efecto de arrastre hacia adelante, ya que su aumento en la producción intermedia es relativamente mayor que el de otros sectores, impulsando más la actividad económica en general. Según Schuschny (2005), el término “sensibilidad” es adecuado, ya que el indicador mide cuán sensible es un sector a cambios generales en la demanda.

Al igual que con el poder de dispersión, es posible calcular el coeficiente de variación para el encadenamiento hacia adelante, usando la siguiente ecuación:

$$\theta_j = \frac{n}{MD_i} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (b_{ij} - \frac{MD_i}{n})^2} \quad (16)$$

Un valor alto de θ_j indica que el sector i vende insumos a un número limitado de sectores en la economía y viceversa. Este indicador refleja la influencia del sistema productivo sobre el sector i (Schuschny, 2005).

Al igual que ocurre con los encadenamientos normalizados de Chenery-Watanabe, el valor promedio de todos los efectos, tanto del TBL (π) como del TFL (r), en una economía es igual a la (Boundi, 2016).

3.5. Interpretación de los encadenamientos

El coeficiente de encadenamiento se mide a partir de 1, lo que indica que la producción de un sector genera, al menos, una unidad adicional en otros sectores. Un valor de 1 significa que el sector es directamente dependiente de otros sectores, pero no genera más de lo que consume dentro del sistema económico. Cuando el coeficiente es superior a 1, sugiere que el sector tiene una mayor capacidad para generar valor adicional en otros sectores. No existe un techo máximo porque, en teoría, no hay límite para la cantidad de producción adicional que un sector puede generar en otros.

Por el contrario, si el coeficiente es menor a 1, significa que el sector genera menos valor en otros sectores de lo que consume de ellos. Esto indica que el sector tiene una baja interdependencia con otros y su impacto en la producción general de la economía es limitado.

Un valor menor a 1 refleja que, aunque el sector produce bienes y servicios, su expansión no produce efectos multiplicadores significativos en otros sectores de la economía.

Por ejemplo, un valor de 1,77 de encadenamiento directo hacia atrás para una industria x indica que, *ceteris paribus*, un aumento unitario en su demanda final generaría un incremento del 77% superior a la media en la producción total de la economía. Esta alta interdependencia refleja el impacto multiplicador que tiene el crecimiento de esta industria sobre sectores como la pesca, el comercio y la logística.

3.6. Clasificación de los sectores

3.6.1. Clasificación por encadenamientos directos

A partir del cálculo de los encadenamientos DBL_j y DFL_i (ecuaciones 11 y 12 respectivamente), Chenery y Watanabe proponen la siguiente clasificación (Schuschny, 2005):

Tabla 2. Clasificación de los sectores según el método Chenery-Watanabe

	$DBL_j < 1$	$DBL_j \geq 1$
$DFL_i \geq 1$	No manufactureras / Destino intermedio	Manufactureras/ Destino intermedio
$DFL_i < 1$	No manufactureras / Destino final	Manufactureras/ Destino final

Fuente: Schuschny (2005).

Elaborado por: el autor.

3.6.2. Clasificación por encadenamientos totales e identificación de sectores clave

Existe un acuerdo general de que los cambios importantes en la economía pueden comenzar con un número reducido de sectores. Estos sectores tienen el poder de influir y transformar

otros sectores a través de sus interacciones y conexiones dentro del sistema productivo (Schuschny, 2005).

Buscar “sectores clave” se basa en la idea de que algunos sectores tienen el potencial de “apalancar” o impulsar al resto de la economía. Estos sectores están estrechamente conectados con otros, tanto hacia atrás (con sus proveedores) como hacia adelante (con sus clientes), y manejan una gran parte de las interacciones entre sectores. Por lo tanto, si estos sectores crecen o mejoran, pueden impulsar positivamente al resto de la economía.

Como se mencionó anteriormente, un sector con un valor relativamente alto del poder de dispersión π_j tiene una gran influencia en el resto de la economía, y suele depender mucho de otros sectores, especialmente si su coeficiente de variación ψ_j es bajo. Es decir, un sector con un valor grande de π_j (ecuación 9) y pequeño de ψ_j (ecuación 10) se considera “sector clave” porque, si aumenta la demanda final de sus productos, conduciría a un incremento significativo de la demanda final de los demás sectores. A estos sectores clave se los llama tipo A.

Otra forma de identificar sectores clave es buscar aquellos cuyos valores de π_j (ecuación 13) y r_i (ecuación 15) sean mayores a 1, y se los conoce como sectores clave del tipo B. El valor obtenido del cálculo individual de estos índices, así como de su análisis combinado, permite clasificar los sectores de la economía (Pino, 2004; Schuschny, 2005), como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 3. Clasificación de los sectores según el método Rasmussen

Tipo A		
	$\pi_j < 1$	$\pi_j \geq 1$
$\psi_j \approx \psi_j \min$	Sectores de bajo arrastre disperso	Sectores clave
$\psi_j \gg \psi_j \min$	Sectores de bajo arrastre y concentrado	Sectores con arrastre concentrado
Tipo B		
	$\pi_j < 1$	$\pi_j \geq 1$
$r_i \geq 1$	Sectores estratégicos (base)	Sectores clave
$r_i < 1$	Sectores independientes (isla)	Sectores impulsores (motor)

Fuente: Schuschny (2005).

Elaborado por: el autor.

4. RESULTADOS

4.1. Encadenamientos directos

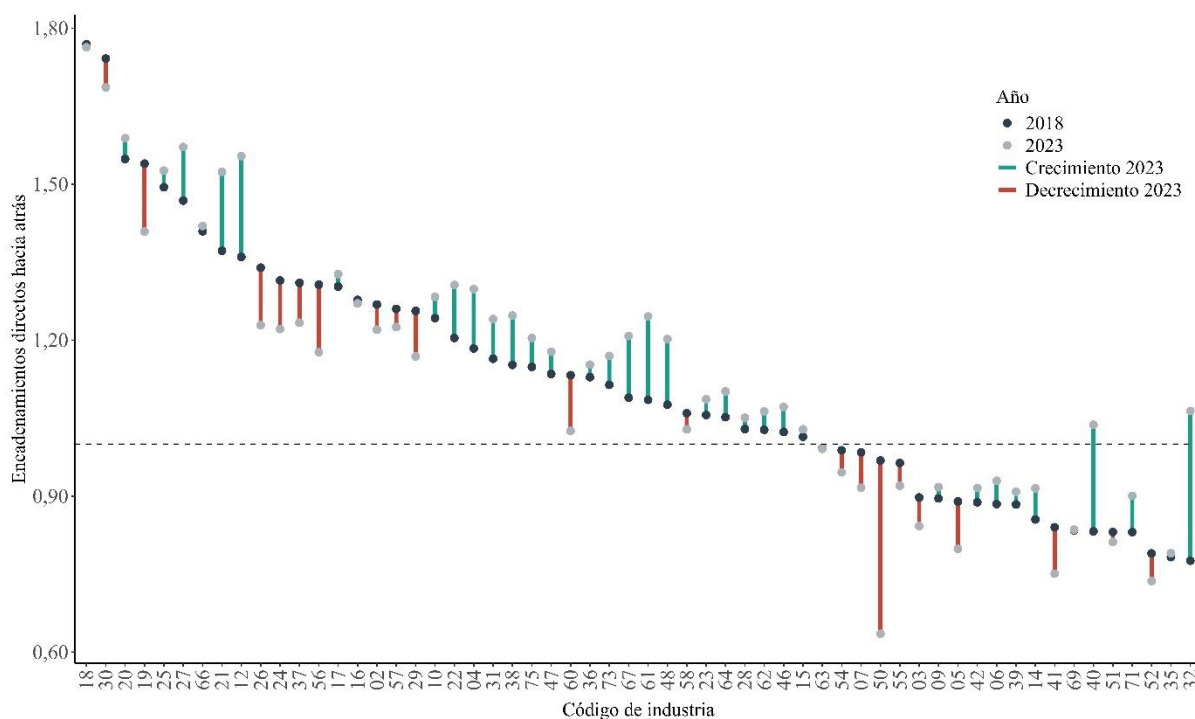
En el análisis de los encadenamientos productivos correspondientes al año 2018, las tres industrias con los índices más altos de *encadenamientos directo hacia atrás* son: *preparación y conservación de pescado y otros productos acuáticos elaborados* (cód. 18), *elaboración de bebidas no alcohólicas – jugos* (cód. 30) y *elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal* (cód. 20). Este ranking se mantiene hasta el año 2023 (Figura 4).

La industria de *preparación y conservación de pescado y otros productos acuáticos elaborado*, con un índice de 1,77¹⁰ al año 2018, tiene el mayor encadenamiento hacia atrás (Anexo 1. Encadenamientos directos Anexo 1 y Figura 4). Esto se debe a que requiere una variedad de insumos y servicios de otros sectores, como la pesca y acuicultura (para el suministro de materias primas), productos químicos y materiales para la conservación (como hielo) y servicios logísticos para el transporte de productos.

En el caso de la *elaboración de bebidas no alcohólicas (jugos)* y la *elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal*, los índices al 2018 también son elevados (1,74 y 1,55 respectivamente), lo que indica la interconexión de estas industrias con el sector agrícola (cultivo de frutas y cultivo de frutos oleaginosos: semillas) y comercial (envases y materiales de embalaje).

¹⁰ Este valor indica que, ceteris paribus, un aumento unitario en la demanda final de preparación y conservación de pescado generaría un incremento del 77% superior a la media en la producción total de la economía. Esta alta interdependencia refleja el impacto multiplicador que tiene el crecimiento de esta industria sobre sectores como la pesca, el comercio y la logística.

Figura 4. Encadenamientos directos hacia atrás
Comparativo 2018 vs. 2023(p)



Nota: las líneas verdes muestran el crecimiento del encadenamiento en 2023 respecto a 2018, mientras que las líneas rojas indican los decrecimientos.

En el eje x se muestran las industrias por sus códigos, cuya descripción se encuentra en el anexo 1.

Elaborado por: el autor.

Además de mostrar el ranking de industrias, la Figura 4 destaca aquellas que presentan la mayor variación en los encadenamientos directos hacia atrás entre 2018 y 2023: *fabricación de productos refinados de petróleo y de otros* (cód. 40), *elaboración de bebidas alcohólicas* (cód. 32) y *fabricación de productos de informática, electrónica y óptica* (cód. 50).

El aumento en el encadenamiento hacia atrás de la *fabricación de productos refinados de petróleo y de otros* (de 0,83 en 2018 a 1,04 en 2023) y la *elaboración de bebidas alcohólicas* (de 0,78 en 2018 a 1,06 en 2023) indican una mayor demanda de insumos y servicios provenientes de otros sectores¹¹. Este crecimiento refleja el fortalecimiento de estas dos

¹¹ En 2023, el consumo intermedio nacional total a precios básicos de la refinación de petróleo y la elaboración de bebidas alcohólicas crece un 34,2% y un 20,0%, respectivamente, en comparación con 2018.

industrias en la cadena productiva, al generar una mayor interdependencia con sectores como el de materias primas (extracción de petróleo), comercio, actividades profesionales, química y logística, lo que expande su impacto en la economía.

En contraste con los sectores anteriores, la *fabricación de productos de informática, electrónica y óptica* ha experimentado una reducción en la demanda de insumos de otros sectores¹², reflejada en la disminución de su índice de encadenamiento hacia atrás, pasando de 0,97 en 2018 a 0,64 en 2023.

En cuanto a los *encadenamientos directos hacia adelante*, en el año 2018 se identificaron tres industrias con índices de encadenamiento directo hacia adelante que destacan significativamente sobre el resto: *comercio y reparación de vehículos automotores* (cód. 59), *actividades profesionales, científicas, técnicas y administrativas* (cód. 69) y *transporte y almacenamiento* (cód. 60). Este ranking se mantiene hasta el año 2023, evidenciando no solo la consolidación de estas industrias, sino también la gran diferencia que existe entre ellas y el resto de las industrias en términos de su impacto hacia adelante (Figura 5).

Con un índice de 13,94 en 2018 (Anexo 1), el *comercio y reparación de vehículos automotores*¹³ lidera los encadenamientos hacia adelante, destacándose por su capacidad para proveer bienes y servicios a todas las industrias. El comercio conecta con diversos sectores en la cadena de consumo, generando efectos multiplicadores que estimulan la actividad económica de industrias dependientes de sus productos y servicios¹⁴.

¹² En 2023, el consumo intermedio nacional a precios básicos de la fabricación de productos de informática, electrónica y óptica decrece un 33,4% en comparación con 2018.

¹³ Un aumento unitario en la demanda final de todos los sectores que componen la economía ecuatoriana provocará, ceteris paribus, un incremento del 1.294% en la producción de comercio.

¹⁴ Principalmente industrias como: elaboración de bebidas no alcohólicas (jugos); elaboración y refinación de azúcar; elaboración de productos de molinería; y elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.

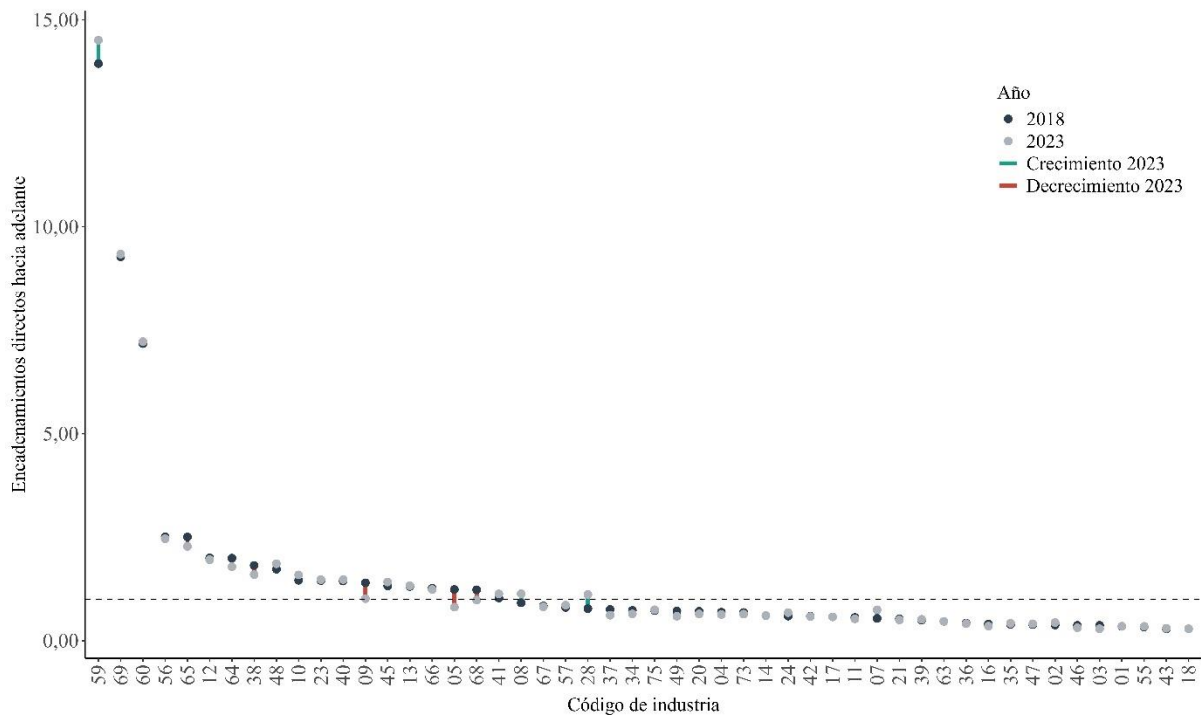
La industria de **actividades profesionales, científicas, técnicas y administrativas**, con un índice de 9,27 en 2018 (ver anexo 1), muestra una fuerte interdependencia hacia adelante. La digitalización y los avances tecnológicos han incrementado la demanda de servicios especializados¹⁵, especialmente en actividades económicas que dependen de esta industria para su funcionamiento y eficiencia operativa¹⁶.

Por último, el sector de **transporte y almacenamiento**, con un índice de encadenamiento hacia adelante de 7,18 en 2018 (ver anexo 1), es esencial para la cadena de suministro, ya que asegura la distribución de productos a los consumidores finales. Su servicio de transporte permite a sectores como el comercio y la manufactura entregar sus productos, y sin él, estos sectores no podrían operar de manera eficiente. Además, el crecimiento del comercio electrónico y la expansión de infraestructuras logísticas y de transporte han reforzado su impacto en la economía, amplificando su influencia hacia adelante.

¹⁵ En 2023, las ventas netas de la industria de actividades profesionales, técnicas y administrativas aumentaron un 24% en comparación con 2018 (SRI, 2025. Declaración del IVA).

¹⁶ Principalmente actividades de distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento; explotación de otras minas y canteras, y actividades de apoyo; información y comunicación; servicios de enseñanza privada; y actividades auxiliares de las actividades de servicios financieros.

Figura 5. Encadenamientos directos hacia adelante
Comparativo 2018 vs. 2023(p)



Nota: las líneas verdes muestran el crecimiento en variaciones absolutas del encadenamiento en 2023 respecto a 2018, mientras que las líneas rojas indican los decrecimientos.

En el eje x se muestran las industrias por sus códigos, cuya descripción se encuentra en el anexo 1.

Elaborado por: el autor.

Además de mostrar el ranking de industrias, los datos de encadenamientos directos hacia adelante entre 2018 y 2023 reflejan importantes variaciones que merecen ser destacadas (ver anexo 1 y 3): *Cultivos de frutas, y otros tipos de cultivos n.c.p.* (cód. 05), *Actividades de apoyo a la agricultura, poscosecha y tratamiento de semillas para propagación* (cód. 09) y *elaboración de alimentos preparados para animales* (cód. 28).

La industria de *cultivos de frutas, y otros tipos de cultivos n.c.p* experimentó una disminución en su encadenamiento hacia adelante, pasando de 1,24 en 2018 a 0,81 en 2023 (ver anexo 1 y 3). Esto refleja una menor demanda de insumos por parte de sectores como la elaboración de bebidas no alcohólicas (jugos), que es uno de los principales compradores de los productos de

esta industria¹⁷. La caída en la interdependencia sugiere una desaceleración en la expansión de cultivos de frutos hacia las etapas posteriores de la cadena productiva.

Por otra parte, **la elaboración de alimentos preparados para animales** muestra un aumento en su encadenamiento hacia adelante, de 0,77 en 2018 a 1,12 en 2023. Este crecimiento indica una expansión en la demanda de productos en las industrias de ganadería (cód. 10) y pesca y acuicultura (cód. 12), lo que refleja una mayor integración y dependencia de estos sectores con respecto a la industria de alimentos para animales. A medida que la producción ganadera y acuícola crece¹⁸, la necesidad de alimentos especializados y de calidad para animales también aumenta, impulsando una mayor relación de suministro entre estos sectores.

4.2. Encadenamientos totales

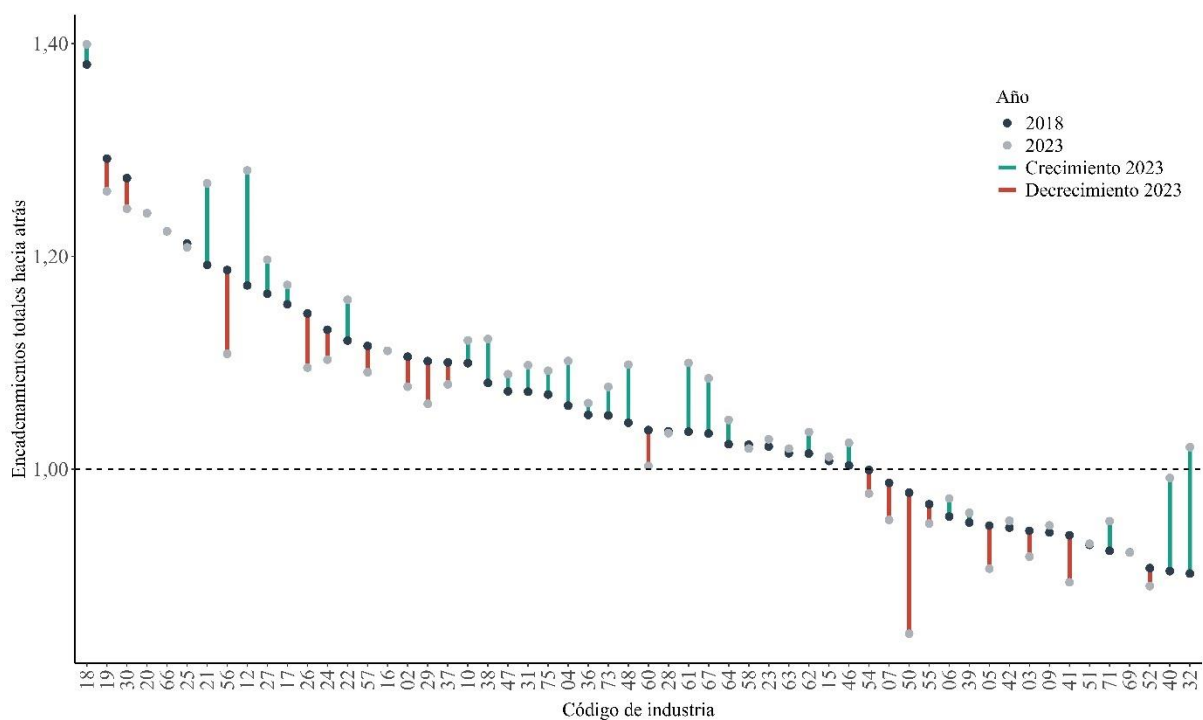
Al igual que en los encadenamientos directos, en 2018 las industrias de **preparación y conservación de pescado y otros productos acuáticos elaborados** (cód. 18) y **elaboración de bebidas no alcohólicas – jugos** (cód. 30) ocuparon los primeros puestos con los valores más altos de encadenamientos totales hacia atrás. Además, la industria de **procesamiento y conservación de camarón** (cód. 19) se incorporó al grupo de los sectores con mayor impacto, alcanzando también un lugar destacado en este ranking (Figura 6).

¹⁷ En la Figura 1 se observa que los encadenamientos hacia atrás de **elaboración de bebidas no alcohólicas (jugos)** disminuyeron entre 2018 y 2023. Esto refleja una menor demanda de insumos, especialmente de frutas, cuyo consumo intermedio nacional cayó un 18,5%. Como consecuencia, el impacto se refleja en el encadenamiento hacia adelante de la industria de **cultivos de frutas**, ya que la menor demanda de insumos reduce la necesidad de productos agrícolas, disminuyendo la interdependencia entre ambos sectores.

¹⁸ En 2023, la producción ganadera y de pesca y acuicultura creció un 28,6% y un 59,1%, respectivamente, en comparación con 2018.

El sector de *procesamiento y conservación de camarón* (cód. 19) tiene mayores encadenamientos totales que directos debido a su fuerte impacto indirecto en la economía¹⁹. Ecuador es uno de los mayores exportadores de camarón del mundo, lo que hace que esta industria juegue un papel fundamental en la economía del país²⁰. Además de los insumos inmediatos, como camarones frescos y productos químicos, el sector genera una demanda significativa en sectores como transporte, maquinaria, empaques e infraestructura portuaria. Asimismo, está vinculado con sectores externos, como tecnología para el procesamiento y logística de exportación, lo que amplifica su impacto. Así, los encadenamientos totales reflejan tanto las interacciones directas como los efectos indirectos (Anexo 2).

Figura 6. Encadenamientos totales hacia atrás
Comparativo 2018 vs. 2023(p)



Nota: las líneas verdes muestran el crecimiento variaciones absolutas del encadenamiento en 2023 respecto a 2018, mientras que las líneas rojas indican los decrecimientos.

En el eje x se muestran las industrias por sus códigos, cuya descripción se encuentra en el anexo 2.

Elaborado por: el autor.

¹⁹ Si bien su posición en los encadenamientos directos es importante, el desempeño en encadenamientos totales es aún más significativo, ubicándose en un mejor puesto (Figura 4y Figura 6).

²⁰ Según la revista Forbes, Ecuador es el principal proveedor de camarón de China. 7 de cada 10 libras que importa el gigante asiático provienen del país.

Además de mostrar el ranking de industrias, la Figura 6 resalta aquellas que registran la mayor variación en los encadenamientos totales hacia atrás entre 2018 y 2023, coincidiendo con los encadenamientos directos. Estas industrias son: fabricación de productos refinados de petróleo y otros (cód. 40), elaboración de bebidas alcohólicas (cód. 32) y fabricación de productos de informática, electrónica y óptica (cód. 50).

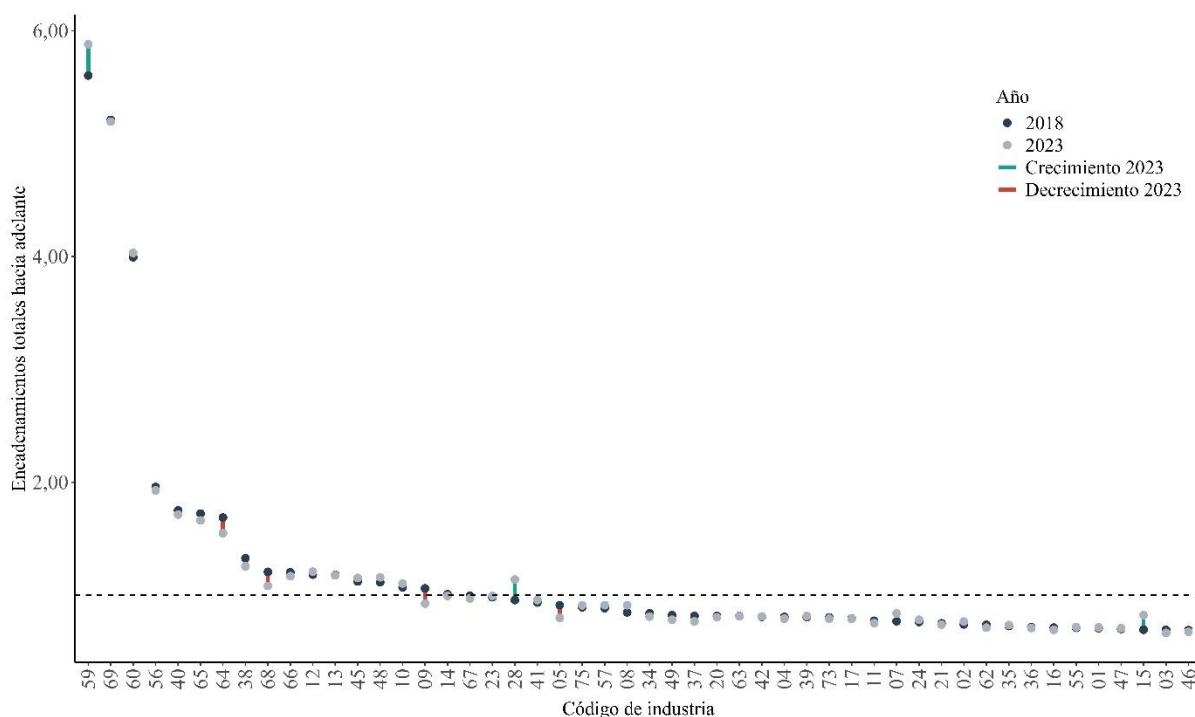
Adicional a las anteriores industrias, entre 2018 y 2023, tanto la industria de **elaboración productos lácteos** (cód. 21) como la **pesca y acuicultura** (cód. 12) mostraron incrementos en sus encadenamientos totales hacia atrás. La industria láctea aumentó de 1,19 a 1,27 (ver anexo 2), lo que indica una mayor demanda de insumos de sectores como la ganadería, comercio y actividades profesionales²¹. Por su parte, la pesca y acuicultura experimentó un crecimiento más notable, pasando de 1,17 a 1,28 (ver anexo 2), lo que refleja una mayor dependencia de insumos como alimentos preparados para animales²².

En cuanto a los **encadenamientos totales hacia adelante**, al igual que en los encadenamientos directos en 2018 las industrias de **comercio y reparación de vehículos automotores** (cód. 59), **actividades profesionales, científicas, técnicas y administrativas** (cód. 69) y **transporte y almacenamiento** (cód. 60) ocuparon los primeros puestos con los valores más altos de encadenamientos totales hacia adelante. Este ranking se mantiene hasta el año 2023, evidenciando no solo la consolidación de estas industrias, sino también la gran diferencia que existe entre ellas y el resto de las industrias en términos de su impacto hacia adelante (Figura 7).

²¹ En 2023, el consumo intermedio nacional total a precios básicos de la industria de elaboración productos lácteos creció un 18,5% en comparación con 2018.

²² En 2023, el consumo intermedio nacional a precios básicos de alimentos preparados para animales de la industria de pesca y acuicultura creció un 80,6% en comparación con 2018.

Figura 7. Encadenamientos totales hacia adelante
Comparativo 2018 vs. 2023(p)



Nota: las líneas verdes muestran el crecimiento del encadenamiento en 2023 respecto a 2018, mientras que las líneas rojas indican los decrecimientos.

En el eje x se muestran las industrias por sus códigos, cuya descripción se encuentra en el anexo 2.

Elaborado por: el autor.

A partir de los análisis realizados sobre los encadenamientos directos y totales hacia atrás y hacia adelante, tanto en los años 2018 como 2023, es posible identificar sectores clave que juegan un papel fundamental en el desarrollo productivo de Ecuador.

4.3. Identificación de sectores clave

En 2018, las industrias más relevantes²³ en términos de encadenamientos directos (clasificadas como manufacturero/destino intermedio) dentro de la economía ecuatoriana fueron nueve: ganadería (cód. 10); pesca y acuicultura (cód. 12); elaboración de productos de molinería (cód.

²³ Se destacaron por adquirir grandes cantidades de insumos (con encadenamientos hacia atrás mayores a uno) y vender una parte significativa de su producción como insumos a otros sectores (con encadenamientos hacia adelante mayores a uno).

23); fabricación de papel y productos de papel (cód. 38); fabricación de metales comunes (cód. 48); suministro de electricidad, gas y aire acondicionado (cód. 56); transporte y almacenamiento (cód. 60); información y comunicación (cód. 64); seguros, reaseguros y fondos de pensiones (cód. 66).

Las mismas nueve industrias se mantuvieron como las más destacadas en 2023, a excepción de las industrias de elaboración de alimentos preparados para animales (cód. 28) y fabricación de productos refinados de petróleo (cód. 40), que, como se analizó en la sección 4.1, pasan a formar parte de la categoría manufacturero/destino intermedio en este último año (ver tabla 4).

Tabla 4. Resultados de la clasificación de los sectores según Chenery-Watanabe
Comparativo 2018 vs. 2023(p)

Clasificación	Año 2018		Año 2023 (p)	
	Código de industrias	N° industrias	Código de industrias	N° industrias
1. Manufacturero/ destino intermedio	10, 12, 23, 38, 48, 56, 60, 64, 66	9	10, 12, 23, 28, 38, 40, 48, 56, 60, 64, 66	11
2. Manufacturero/ destino final	02, 04, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 46, 47, 57, 58, 61, 62, 67, 73, 75	29	02, 04, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 46, 47, 57, 58, 61, 62, 67, 73, 75	29
3. No manufacturero/ destino intermedio	05, 09, 13, 40, 41, 45, 59, 65, 68, 69	10	08, 09, 13, 41, 45, 59, 65, 69	8
4. No manufacturero/ destino final	01, 03, 06, 07, 08, 11, 14, 32, 33, 34, 35, 39, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 63, 70, 71, 72, 74, 76	28	01, 03, 05, 06, 07, 11, 14, 33, 34, 35, 39, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 63, 68, 70, 71, 72, 74, 76	28

Nota: las descripciones de las industrias se encuentran en el anexo 1.

Elaborado por: el autor.

Las industrias manufactureras / destino intermedio son fundamentales para el desarrollo productivo de Ecuador, ya que impulsan cadenas de valor que conectan diversas industrias. Sectores como la ganadería, pesca y acuicultura, y la fabricación de productos de molinería no solo abastecen el mercado interno, sino que también generan insumos esenciales para otras industrias, como la producción de cárnicos, lácteos y chocolates, entre otros. La inclusión de

la elaboración de alimentos para animales y la refinación de petróleo en este grupo resalta la diversificación de la economía, promoviendo una mayor interconexión entre sectores y un impulso al crecimiento económico.

Por otro lado, a partir de los encadenamientos totales, en 2018 se identificaron ocho industrias clave: ganadería (cód. 10); pesca y acuicultura (cód. 12); fabricación de papel y productos de papel (cód. 38); fabricación de metales comunes (cód. 48); suministro de electricidad, gas y aire acondicionado (cód. 56); transporte y almacenamiento (cód. 60); información y comunicación (cód. 64); y seguros, reaseguros y fondos de pensiones (cód. 66). Estas industrias destacan no solo por su capacidad de adquirir insumos de otros sectores, sino también por su impacto en la producción de bienes y servicios que repercuten en toda la economía (ver tabla 5).

En 2023, las mismas ocho industrias continúan siendo fundamentales para el desarrollo económico, con la incorporación de la industria de elaboración de alimentos preparados para animales (cód. 28), que se ha destacado por la producción de insumos para el sector agropecuario. Estas industrias clave no solo abastecen el mercado interno, sino que además tienen un efecto multiplicador al generar insumos esenciales para otros sectores, contribuyendo a la interconexión de las cadenas productivas (ver tabla 5).

Tabla 5. Resultados de la clasificación de los sectores según Rasmussen
Comparativo 2018 vs. 2023(p)

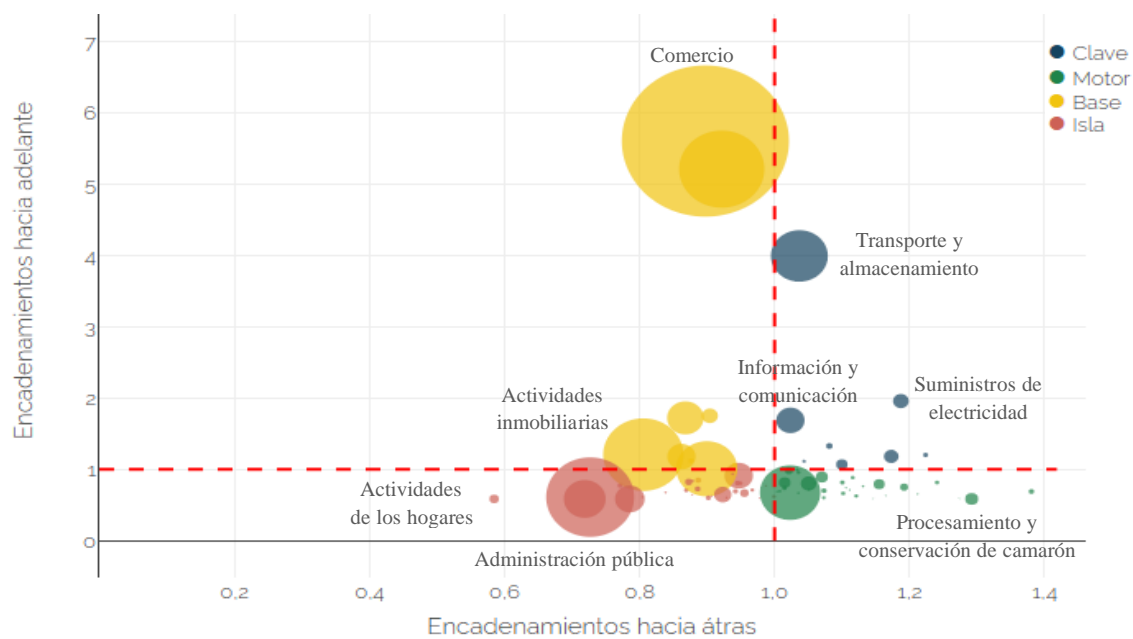
Clasificación	Año 2018		Año 2023(p)	
	Código de industrias	N° industrias	Código de industrias	N° industrias
1. Clave	10, 12, 38, 48, 56, 60, 64, 66	8	10, 12, 28, 38, 48, 56, 60, 64, 66	9
2. Motor	02, 04, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 46, 47, 57, 58, 61, 62, 63, 67, 73, 75	31	02, 04, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 46, 47, 57, 58, 61, 62, 63, 67, 73, 75	31
3. Base	09, 13, 14, 40, 45, 59, 65, 68, 69	9	13, 40, 45, 59, 65, 68, 69	7
4. Isla	01, 03, 05, 06, 07, 08, 11, 32, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 70, 71, 72, 74, 76	28	01, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 11, 14, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 70, 71, 72, 74, 76	29

Nota: las descripciones de las industrias se encuentran en el anexo 2.

Elaborado por: el autor.

Si bien es cierto que un sector puede ser clave en la economía por su capacidad de generar encadenamientos hacia atrás y actuar como proveedor de insumos para otros sectores, también puede tener una baja relevancia en términos de producción y valor agregado. Por ello, los autores Durán & Banacloche (2021) sugieren vincular los encadenamientos con la participación relativa de cada sector respecto al nivel de actividad de la economía. Aunque en 2018 el sector de suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado mostró un mayor potencial de arrastre (con un encadenamiento total hacia atrás de 1,19), el sector de transporte y almacenamiento tiene una participación 3,6 veces mayor en el Valor Agregado Bruto (VAB) de la economía que suministros de electricidad (Figura 8).

Figura 8. Clasificación de los sectores según su participación en el VAB
Año 2018



Nota: el tamaño de cada burbuja refleja el VAB
Elaborado por: BCE, 2025

5. CONCLUSIONES

A partir del análisis de los encadenamientos directos y totales, así como de los cambios observados entre 2018 y 2023, se pueden destacar varias conclusiones clave. En primer lugar, se ha observado una estabilidad en las industrias clave a lo largo del tiempo. Sectores como la ganadería, la pesca y acuicultura, la fabricación de papel y productos de papel, la fabricación de metales comunes, y el suministro de electricidad, gas y aire acondicionado, entre otros, han mantenido su relevancia en la estructura productiva de la economía. Estas industrias continúan siendo fundamentales tanto para la provisión de insumos a otros sectores como para la producción de bienes y servicios, lo que subraya su importancia en el sistema económico.

En cuanto a la evolución de la estructura productiva, se han registrado cambios notables en los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. Sectores como la ganadería, pesca y acuicultura siguen siendo pilares de la economía, pero industrias como la fabricación de productos refinados de petróleo y la elaboración de bebidas alcohólicas han incrementado sus encadenamientos directos hacia atrás, pasando de valores de 0,83 a 1,04 y de 0,78 a 1,06 respectivamente entre 2018 y 2023. En contraste, sectores como el comercio, las actividades profesionales y el transporte han mostrado cambios menores en su impacto hacia adelante, aunque el transporte se consolida como un sector clave para la distribución de productos y la operación de industrias como el comercio y la manufactura. Por su parte, el comercio y las actividades profesionales siguen siendo sectores base, pues requieren pocos insumos, pero generan un gran impacto al suministrar productos a otras industrias.

El análisis también revela un fortalecimiento de la interdependencia entre sectores. Por ejemplo, la industria de la elaboración de alimentos preparados para animales ha intensificado sus vínculos con sectores como la ganadería y la pesca y acuicultura, lo que se refleja en un

aumento de los encadenamientos totales hacia adelante, de 0,96 en 2018 a 1,14 en 2023. A medida que crece la producción ganadera y acuícola, también aumenta la demanda de alimentos especializados y de calidad para animales, lo que fortalece las relaciones de suministro entre estos sectores. En 2023, la producción ganadera creció un 28,6% y la de pesca y acuicultura un 59,1% en comparación con 2018.

A medida que se observan los encadenamientos directos y totales, se destaca la importancia de vincular estos indicadores con la participación de los sectores en la actividad económica. Los encadenamientos ofrecen información valiosa sobre el potencial de arrastre de las industrias, permitiendo identificar sectores con alta capacidad de generar efectos multiplicadores en la economía. Sin embargo, un sector con un alto potencial de arrastre no siempre tiene una alta participación en términos de producción y VAB. Por ejemplo, aunque el sector de suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado mostró un mayor potencial de arrastre en 2018 (con un encadenamiento total hacia atrás de 1,19), el sector de transporte y almacenamiento tiene una participación 3,6 veces mayor en el VAB de la economía que el suministro de electricidad.

Finalmente, es importante destacar que los datos de 2023 son provisionales, lo que implica que los resultados podrían cambiar una vez se actualicen con cifras definitivas. Por lo tanto, estas conclusiones deben considerarse con cautela, ya que la actualización de los datos podría modificar los índices de encadenamiento y alterar la clasificación e identificación de sectores clave en la economía.

REFERENCIAS

- BCE. (31 de 01 de 2025). *Reporte dinámico sobre encadenamientos productivos: serie 2018-2023(p)*. Obtenido de Cuentas Nacionales Anuales: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/cuentasnacionales/ix_cuentasnacionalesanuales.html
- Boundi, F. (2016). Análisis input-output de encadenamientos productivos y sectores clave en la economía. *Finanzas y Política Económica*, 8(1), 55-81. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.1.4>
- Chenery, H., & Watanabe, T. (1958). Internacional comparison of the structure of production. *Econometrita*, XXVI(26), 487-521.
- Durán, J., & Banacloche, S. (2021). *Análisis económicos a partir de matrices de insumo-producto: Definiciones, indicadores y aplicaciones para América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Eurostat. (2008). *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Hernández, G. (2012). Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 14(26), 203-221.
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press. Edición en español: Hirschman, A. (1961). *La estrategia de desarrollo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions* (Second ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pino, O. (2004). Análisis de encadenamientos productivos para la economía regional, base 1996. (U. d. Bío, Ed.) 13(1), 71-82.
- Rasmussen, P. (1956). *Studies in intersectoral relations*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company. Edición en español: Rasmussen, P. (1963). *Relaciones intersectoriales*. Madrid: Editorial Aguilar.
- Sánchez, I., & Carciofi, I. (2023). *¿Cómo puede utilizarse la matriz insumo-producto para analizar los efectos multiplicadores y los encadenamientos del sector pesquero? Un ejercicio para un conjunto de países latinoamericanos*. Buenos Aires: Desafíos: Economía y Empresa. doi: <https://doi.org/10.26439/ddee2024.n005.6634>
- Schuschny, A. (2005). *Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones*. Santiago de Chile: CEPAL, División de Estadística y Proyecciones Económicas.

ANEXOS

Anexo 1. Encadenamientos directos Comparativo 2018 vs. 2023(p)

Código de industria	Descripción	Año 2018			Año 2023(p)		
		Hacia atrás	Hacia adelante	Clasificación	Hacia atrás	Hacia adelante	Clasificación
01	Cultivo de cereales (excepto arroz) y legumbres	0,70838	0,34375	4. No manufacturero / destino final	0,6473	0,3492	4. No manufacturero / destino final
02	Cultivo de arroz	1,26853	0,37759	2. Manufacturero / destino final	1,2200	0,4367	2. Manufacturero / destino final
03	Cultivo de hortalizas y tubérculos	0,89747	0,36920	4. No manufacturero / destino final	0,8424	0,2867	4. No manufacturero / destino final
04	Cultivo de caña de azúcar	1,18407	0,68593	2. Manufacturero / destino final	1,2983	0,6304	2. Manufacturero / destino final
05	Cultivos de frutas, y otros tipos de cultivos n.c.p.	0,88969	1,23568	3. No manuf. / destino intermedio	0,7983	0,8091	4. No manufacturero / destino final
06	Cultivo de otras plantas no perennes	0,88473	0,18694	4. No manufacturero / destino final	0,9294	0,1929	4. No manufacturero / destino final
07	Cultivo de frutos oleaginosos	0,98443	0,53764	4. No manufacturero / destino final	0,9159	0,7439	4. No manufacturero / destino final
08	Cultivo de plantas para bebidas	0,74839	0,91377	4. No manufacturero / destino final	0,6647	1,1323	3. No manuf. / destino intermedio
09	Actividades de apoyo a la agricultura, poscosecha y tratamiento de semillas para propagación	0,89557	1,39702	3. No manuf. / destino intermedio	0,9173	1,0144	3. No manuf. / destino intermedio
10	Ganadería	1,24203	1,45782	1. Manufacturero / destino intermedio	1,2834	1,5878	1. Manufacturero / destino intermedio
11	Silvicultura y extracción de madera	0,45440	0,56040	4. No manufacturero / destino final	0,7104	0,5258	4. No manufacturero / destino final
12	Pesca y acuicultura	1,36002	1,99852	1. Manufacturero / destino intermedio	1,5541	1,9561	1. Manufacturero / destino intermedio
13	Servicios Petroleros (actividades de apoyo)	0,73877	1,30745	3. No manuf. / destino intermedio	0,7586	1,3269	3. No manuf. / destino intermedio
14	Extracción de petróleo crudo y gas natural	0,85506	0,60386	4. No manufacturero / destino final	0,9149	0,6060	4. No manufacturero / destino final
15	Extracción de minerales metálicos	1,01410	0,23217	2. Manufacturero / destino final	1,0284	0,4935	2. Manufacturero / destino final
16	Explotación de otras minas, canteras y apoyo	1,27741	0,40249	2. Manufacturero / destino final	1,2707	0,3504	2. Manufacturero / destino final
17	Elaboración y conservación de carne	1,30303	0,57508	2. Manufacturero / destino final	1,3269	0,5726	2. Manufacturero / destino final

18	Preparación y conservación de pescado y otros productos acuáticos elaborados	1,76906	0,28314	2. Manufacturero / destino final	1,7632	0,2879	2. Manufacturero / destino final
19	Procesamiento y conservación de camarón	1,53950	0,00046	2. Manufacturero / destino final	1,4089	0,0005	2. Manufacturero / destino final
20	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	1,54832	0,70888	2. Manufacturero / destino final	1,5883	0,6448	2. Manufacturero / destino final
21	Elaboración de productos lácteos	1,37153	0,52843	2. Manufacturero / destino final	1,5238	0,5006	2. Manufacturero / destino final
22	Elaboración de productos de panadería y pastelería	1,20422	0,13844	2. Manufacturero / destino final	1,3060	0,1691	2. Manufacturero / destino final
23	Elaboración de productos de molinería	1,05607	1,45015	1. Manufacturero / destino intermedio	1,0864	1,4747	1. Manufacturero / destino intermedio
24	Elaboración y refinación de azúcar	1,31471	0,59288	2. Manufacturero / destino final	1,2214	0,6755	2. Manufacturero / destino final
25	Elaboración de cacao, chocolate y confitería	1,49420	0,24041	2. Manufacturero / destino final	1,5261	0,1953	2. Manufacturero / destino final
26	Elaboración de fideos y otros productos farináceos	1,33948	0,01046	2. Manufacturero / destino final	1,2288	0,0139	2. Manufacturero / destino final
27	Elaboración de café	1,46831	0,17303	2. Manufacturero / destino final	1,5715	0,2119	2. Manufacturero / destino final
28	Elaboración de alimentos preparados para animales	1,02892	0,77160	2. Manufacturero / destino final	1,0506	1,1153	1. Manufacturero / destino intermedio
29	Elaboración de otros productos alimenticios	1,25618	0,27116	2. Manufacturero / destino final	1,1688	0,3116	2. Manufacturero / destino final
30	Elaboración de bebidas no alcohólicas (jugos)	1,74152	0,02148	2. Manufacturero / destino final	1,6861	0,0179	2. Manufacturero / destino final
31	Elaboración de bebidas no alcohólicas (excepto jugos)	1,16424	0,04455	2. Manufacturero / destino final	1,2406	0,0511	2. Manufacturero / destino final
32	Elaboración bebidas alcohólicas	0,77590	0,05214	4. No manufacturero / destino final	1,0636	0,0723	2. Manufacturero / destino final
33	Elaboración de productos de tabaco	0,96879	0,09237	4. No manufacturero / destino final	0,0000	0,0000	4. No manufacturero / destino final
34	Fabricación de hilos, tejidos y confecciones	0,75027	0,73164	4. No manufacturero / destino final	0,8357	0,6459	4. No manufacturero / destino final
35	Fabricación de prendas de vestir	0,78274	0,39343	4. No manufacturero / destino final	0,7902	0,4194	4. No manufacturero / destino final
36	Fabricación de cuero y productos de calzado	1,12878	0,42389	2. Manufacturero / destino final	1,1528	0,4111	2. Manufacturero / destino final
37	Producción de madera y productos derivados	1,31008	0,75316	2. Manufacturero / destino final	1,2336	0,6138	2. Manufacturero / destino final

38	Fabricación de papel y productos de papel	1,15240	1,81808	1. Manufacturero / destino intermedio	1,2473	1,5926	1. Manufacturero / destino intermedio
39	Impresión y reproducción de grabaciones	0,88405	0,49565	4. No manufacturero / destino final	0,9084	0,5152	4. No manufacturero / destino final
40	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	0,83219	1,43947	3. No manuf. / destino intermedio	1,0372	1,4746	1. Manufacturero / destino intermedio
41	Fab. de sustancias químicas, plásticos y cauchos	0,84010	1,03042	3. No manuf. / destino intermedio	0,7509	1,1296	3. No manuf. / destino intermedio
42	Fabricación de otros productos químicos	0,88809	0,58956	4. No manufacturero / destino final	0,9156	0,5784	4. No manufacturero / destino final
43	Fab. de productos farmacéuticos y medicamentos	0,64790	0,28627	4. No manufacturero / destino final	0,6710	0,2990	4. No manufacturero / destino final
44	Fabricación de productos de caucho	0,73484	0,11168	4. No manufacturero / destino final	0,7084	0,1057	4. No manufacturero / destino final
45	Fabricación de productos de plástico	0,72457	1,32166	3. No manuf. / destino intermedio	0,7379	1,4166	3. No manuf. / destino intermedio
46	Fabricación de vidrio y productos de cerámica	1,02346	0,36952	2. Manufacturero / destino final	1,0715	0,3108	2. Manufacturero / destino final
47	Fabricación de cemento y artículos de hormigón	1,13493	0,38737	2. Manufacturero / destino final	1,1778	0,4068	2. Manufacturero / destino final
48	Fabricación de metales comunes	1,07582	1,72568	1. Manufacturero / destino intermedio	1,2020	1,8573	1. Manufacturero / destino intermedio
49	Fabricación de productos metálicos y derivados	0,70001	0,71695	4. No manufacturero / destino final	0,8143	0,5888	4. No manufacturero / destino final
50	Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica	0,96844	0,02395	4. No manufacturero / destino final	0,6352	0,0225	4. No manufacturero / destino final
51	Fabricación de equipo eléctrico	0,83096	0,05383	4. No manufacturero / destino final	0,8119	0,0614	4. No manufacturero / destino final
52	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	0,78980	0,13929	4. No manufacturero / destino final	0,7368	0,1584	4. No manufacturero / destino final
53	Fabricación de vehículos y equipos de transporte	0,56647	0,05513	4. No manufacturero / destino final	0,5564	0,0692	4. No manufacturero / destino final
54	Fabricación de muebles	0,98809	0,09813	4. No manufacturero / destino final	0,9458	0,1012	4. No manufacturero / destino final
55	Industrias manufactureras n.c.p.	0,96373	0,33012	4. No manufacturero / destino final	0,9200	0,3455	4. No manufacturero / destino final
56	Suministro de electricidad, gas y aire acondicionado	1,30705	2,51129	1. Manufacturero / destino intermedio	1,1767	2,4619	1. Manufacturero / destino intermedio
57	Distribución de agua y gestión de desechos	1,26009	0,80120	2. Manufacturero / destino final	1,2251	0,8567	2. Manufacturero / destino final
58	Construcción	1,05948	0,19245	2. Manufacturero / destino final	1,0283	0,2554	2. Manufacturero / destino final

59	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,76666	13,94056	3. No manuf. / destino intermedio	0,7959	14,5080	3. No manuf. / destino intermedio
60	Transporte y almacenamiento	1,13263	7,17525	1. Manufacturero / destino intermedio	1,0254	7,2244	1. Manufacturero / destino intermedio
61	Actividades postales y de mensajería	1,08530	0,16011	2. Manufacturero / destino final	1,2454	0,1783	2. Manufacturero / destino final
62	Actividades de alojamiento	1,02755	0,21860	2. Manufacturero / destino final	1,0633	0,1908	2. Manufacturero / destino final
63	Servicio de alimento y bebida	0,99231	0,46573	4. No manufacturero / destino final	0,9910	0,4668	4. No manufacturero / destino final
64	Información y comunicación	1,05183	1,99297	1. Manufacturero / destino intermedio	1,1014	1,7845	1. Manufacturero / destino intermedio
65	Servicios financieros (sin seguros y pensiones)	0,68459	2,50581	3. No manuf. / destino intermedio	0,6673	2,2769	3. No manuf. / destino intermedio
66	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones	1,40933	1,26598	1. Manufacturero / destino intermedio	1,4196	1,2361	1. Manufacturero / destino intermedio
67	Actividades auxiliares de servicios financieros	1,08918	0,83712	2. Manufacturero / destino final	1,2080	0,8162	2. Manufacturero / destino final
68	Actividades inmobiliarias	0,57289	1,22923	3. No manuf. / destino intermedio	0,5972	0,9806	4. No manufacturero / destino final
69	Actividades profesionales, científicas, técnicas y administrativas	0,83414	9,27455	3. No manuf. / destino intermedio	0,8353	9,3390	3. No manuf. / destino intermedio
70	Administración pública y defensa; seguridad social	0,35515	0,06419	4. No manufacturero / destino final	0,3061	0,0652	4. No manufacturero / destino final
71	Servicios de enseñanza privada	0,83074	0,09657	4. No manufacturero / destino final	0,9005	0,0918	4. No manufacturero / destino final
72	Servicios de enseñanza pública	0,32608	0,00000	4. No manufacturero / destino final	0,2458	0,0000	4. No manufacturero / destino final
73	Atención de salud humana y asistencia social privada	1,11402	0,68122	2. Manufacturero / destino final	1,1696	0,6407	2. Manufacturero / destino final
74	Atención de salud humana y asistencia social pública.	0,48765	0,00000	4. No manufacturero / destino final	0,4180	0,0000	4. No manufacturero / destino final
75	Asociaciones, esparcimiento, culturales y deportivos	1,14854	0,72746	2. Manufacturero / destino final	1,2044	0,7455	2. Manufacturero / destino final
76	Actividades de hogares como empleadores domésticos	0,00000	0,00000	4. No manufacturero / destino final	0,0000	0,0000	4. No manufacturero / destino final

Elaborado por: el autor.

Anexo 2. Encadenamientos totales
Comparativo 2018 vs. 2023(p)

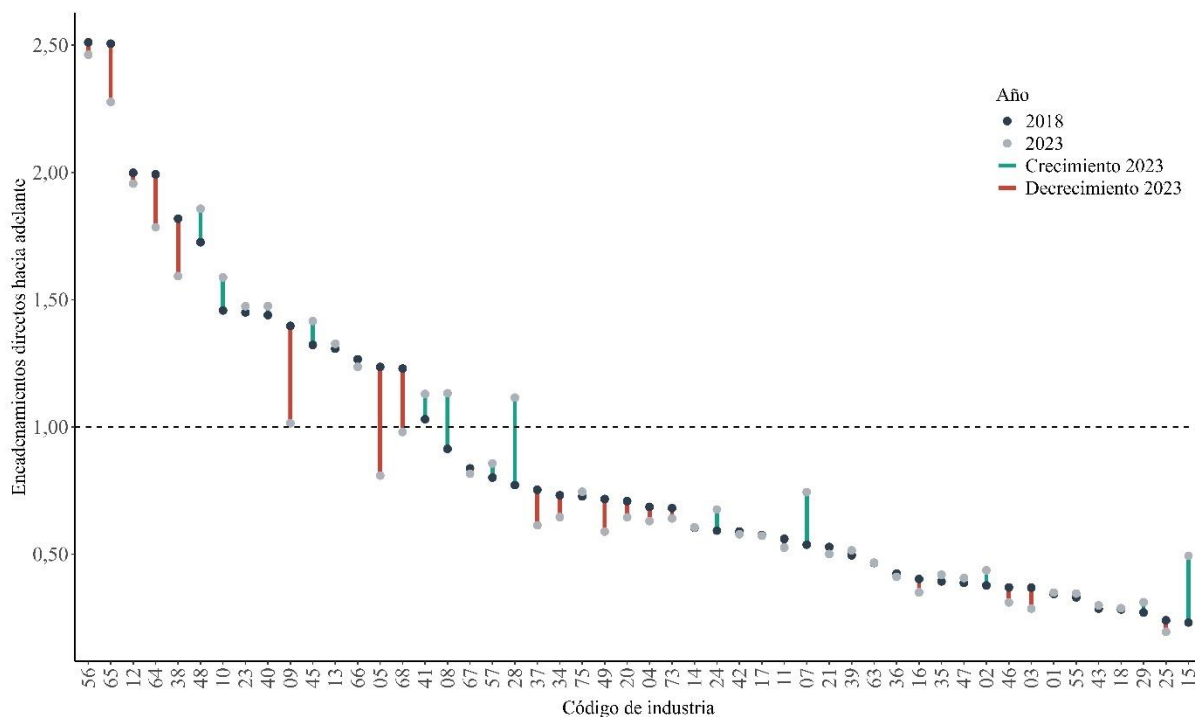
Código de industria	Descripción	Año 2018			Año 2023(p)		
		Hacia atrás	Hacia adelante	Clasificación	Hacia atrás	Hacia adelante	Clasificación
01	Cultivo de cereales (excepto arroz) y legumbres	0,8692	0,7065	4. Isla	0,8416	0,7140	4. Isla
02	Cultivo de arroz	1,1057	0,7401	2. Motor	1,0776	0,7653	2. Motor
03	Cultivo de hortalizas y tubérculos	0,9421	0,6919	4. Isla	0,9178	0,6649	4. Isla
04	Cultivo de caña de azúcar	1,0598	0,8064	2. Motor	1,1017	0,7912	2. Motor
05	Cultivos de frutas, y otros tipos de cultivos n.c.p.	0,9470	0,9110	4. Isla	0,9065	0,7986	4. Isla
06	Cultivo de otras plantas no perennes	0,9554	0,6666	4. Isla	0,9725	0,6673	4. Isla
07	Cultivo de frutos oleaginosos	0,9872	0,7684	4. Isla	0,9524	0,8377	4. Isla
08	Cultivo de plantas para bebidas	0,8870	0,8477	4. Isla	0,8465	0,9104	4. Isla
09	Actividades de apoyo a la agricultura, poscosecha y tratamiento de semillas para propagación	0,9405	1,0595	3. Base	0,9472	0,9245	4. Isla
10	Ganadería	1,0997	1,0680	1. Clave	1,1210	1,1034	1. Clave
11	Silvicultura y extracción de madera	0,7713	0,7724	4. Isla	0,8744	0,7516	4. Isla
12	Pesca y acuicultura	1,1728	1,1812	1. Clave	1,2808	1,2072	1. Clave
13	Servicios Petroleros (actividades de apoyo)	0,8621	1,1783	3. Base	0,8718	1,1747	3. Base
14	Extracción de petróleo crudo y gas natural	0,8996	1,0074	3. Base	0,9223	0,9930	4. Isla
15	Extracción de minerales metalíferos	1,0077	0,6929	2. Motor	1,0116	0,8227	2. Motor
16	Explotación de otras minas, canteras y apoyo	1,1113	0,7119	2. Motor	1,1112	0,6921	2. Motor
17	Elaboración y conservación de carne	1,1549	0,7917	2. Motor	1,1731	0,7892	2. Motor
18	Preparación y conservación de pescado y otros productos acuáticos elaborados	1,3804	0,6889	2. Motor	1,3994	0,6917	2. Motor
19	Procesamiento y conservación de camarón	1,2920	0,5849	2. Motor	1,2613	0,5836	2. Motor
20	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	1,2406	0,8145	2. Motor	1,2406	0,8032	2. Motor
21	Elaboración de productos lácteos	1,1919	0,7497	2. Motor	1,2687	0,7375	2. Motor
22	Elaboración de productos de panadería y pastelería	1,1210	0,6263	2. Motor	1,1592	0,6337	2. Motor

23	Elaboración de productos de molinería	1,0213	0,9813	2. Motor	1,0281	0,9928	2. Motor
24	Elaboración y refinación de azúcar	1,1310	0,7620	2. Motor	1,1030	0,7815	2. Motor
25	Elaboración de cacao, chocolate y confitería	1,2120	0,6521	2. Motor	1,2084	0,6370	2. Motor
26	Elaboración de fideos y otros productos farináceos	1,1464	0,5884	2. Motor	1,0955	0,5883	2. Motor
27	Elaboración de café	1,1648	0,6316	2. Motor	1,1968	0,6418	2. Motor
28	Elaboración de alimentos preparados para animales	1,0355	0,9560	2. Motor	1,0339	1,1376	1. Clave
29	Elaboración de otros productos alimenticios	1,1016	0,6623	2. Motor	1,0615	0,6740	2. Motor
30	Elaboración de bebidas no alcohólicas (jugos)	1,2736	0,5912	2. Motor	1,2449	0,5887	2. Motor
31	Elaboración de bebidas no alcohólicas (excepto jugos)	1,0729	0,6007	2. Motor	1,0977	0,6010	2. Motor
32	Elaboración bebidas alcohólicas	0,9019	0,6004	4. Isla	1,0207	0,6062	2. Motor
33	Elaboración de productos de tabaco	0,9736	0,6084	4. Isla	0,5834	0,5834	4. Isla
34	Fabricación de hilos, tejidos y confecciones	0,8787	0,8385	4. Isla	0,9133	0,8098	4. Isla
35	Fabricación de prendas de vestir	0,8860	0,7254	4. Isla	0,8938	0,7341	4. Isla
36	Fabricación de cuero y productos de calzado	1,0511	0,7155	2. Motor	1,0621	0,7087	2. Motor
37	Producción de madera y productos derivados	1,1004	0,8150	2. Motor	1,0797	0,7668	2. Motor
38	Fabricación de papel y productos de papel	1,0812	1,3274	1. Clave	1,1224	1,2548	1. Clave
39	Impresión y reproducción de grabaciones	0,9499	0,8052	4. Isla	0,9591	0,8143	4. Isla
40	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	0,9042	1,7505	3. Base	0,9917	1,7139	3. Base
41	Fab. de sustancias químicas, plásticos y cauchos	0,9379	0,9340	4. Isla	0,8937	0,9564	4. Isla
42	Fabricación de otros productos químicos	0,9451	0,8075	4. Isla	0,9515	0,8112	4. Isla
43	Fab. de productos farmacéuticos y medicamentos	0,8386	0,6753	4. Isla	0,8449	0,6777	4. Isla
44	Fabricación de productos de caucho	0,8779	0,6418	4. Isla	0,8663	0,6308	4. Isla
45	Fabricación de productos de plástico	0,8764	1,1207	3. Base	0,8768	1,1521	3. Base
46	Fabricación de vidrio y productos de cerámica	1,0036	0,6893	2. Motor	1,0248	0,6735	2. Motor
47	Fabricación de cemento y artículos de hormigón	1,0732	0,7003	2. Motor	1,0892	0,7068	2. Motor
48	Fabricación de metales comunes	1,0437	1,1136	1. Clave	1,0982	1,1580	1. Clave
49	Fabricación de productos metálicos y derivados	0,8728	0,8228	4. Isla	0,9245	0,7813	4. Isla
50	Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica	0,9779	0,5961	4. Isla	0,8453	0,5941	4. Isla
51	Fabricación de equipo eléctrico	0,9289	0,6022	4. Isla	0,9299	0,6044	4. Isla
52	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	0,9070	0,6251	4. Isla	0,8901	0,6301	4. Isla

53	Fabricación de vehículos y equipos de transporte	0,8045	0,6100	4. Isla	0,8000	0,6157	4. Isla
54	Fabricación de muebles	0,9992	0,6178	4. Isla	0,9771	0,6180	4. Isla
55	Industrias manufactureras n.c.p.	0,9670	0,7098	4. Isla	0,9490	0,7164	4. Isla
56	Suministro de electricidad, gas y aire acondicionado	1,1871	1,9573	1. Clave	1,1084	1,9279	1. Clave
57	Distribución de agua y gestión de desechos	1,1158	0,8847	2. Motor	1,0911	0,9106	2. Motor
58	Construcción	1,0230	0,6734	2. Motor	1,0194	0,7032	2. Motor
59	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,8976	5,6044	3. Base	0,9054	5,8816	3. Base
60	Transporte y almacenamiento	1,0367	3,9933	1. Clave	1,0029	4,0321	1. Clave
61	Actividades postales y de mensajería	1,0352	0,6682	2. Motor	1,0998	0,6763	2. Motor
62	Actividades de alojamiento	1,0147	0,7370	2. Motor	1,0349	0,7119	2. Motor
63	Servicio de alimento y bebida	1,0150	0,8139	2. Motor	1,0194	0,8121	2. Motor
64	Información y comunicación	1,0235	1,6871	1. Clave	1,0462	1,5480	1. Clave
65	Servicios financieros (sin seguros y pensiones)	0,8679	1,7216	3. Base	0,8609	1,6619	3. Base
66	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones	1,2237	1,2016	1. Clave	1,2237	1,1675	1. Clave
67	Actividades auxiliares de servicios financieros	1,0336	0,9932	2. Motor	1,0854	0,9695	2. Motor
68	Actividades inmobiliarias	0,8056	1,2056	3. Base	0,8154	1,0813	3. Base
69	Actividades profesionales, científicas, técnicas y administrativas	0,9218	5,2106	3. Base	0,9217	5,1956	3. Base
70	Administración pública y defensa; seguridad social	0,7268	0,6101	4. Isla	0,7071	0,6105	4. Isla
71	Servicios de enseñanza privada	0,9233	0,6458	4. Isla	0,9512	0,6420	4. Isla
72	Servicios de enseñanza pública	0,7189	0,5847	4. Isla	0,6840	0,5834	4. Isla
73	Atención de salud humana y asistencia social privada	1,0505	0,8015	2. Motor	1,0774	0,7901	2. Motor
74	Atención de salud humana y asistencia social pública.	0,7857	0,5847	4. Isla	0,7536	0,5834	4. Isla
75	Asociaciones, esparcimiento, culturales y deportivos	1,0701	0,8919	2. Motor	1,0925	0,9090	2. Motor
76	Actividades de hogares como empleadores domésticos	0,5847	0,5847	4. Isla	0,5834	0,5834	4. Isla

Elaborado por: el autor.

Anexo 3. Encadenamientos directos hacia adelante, sin considerar las tres primeras industrias
Comparativo 2018 vs. 2023(p)

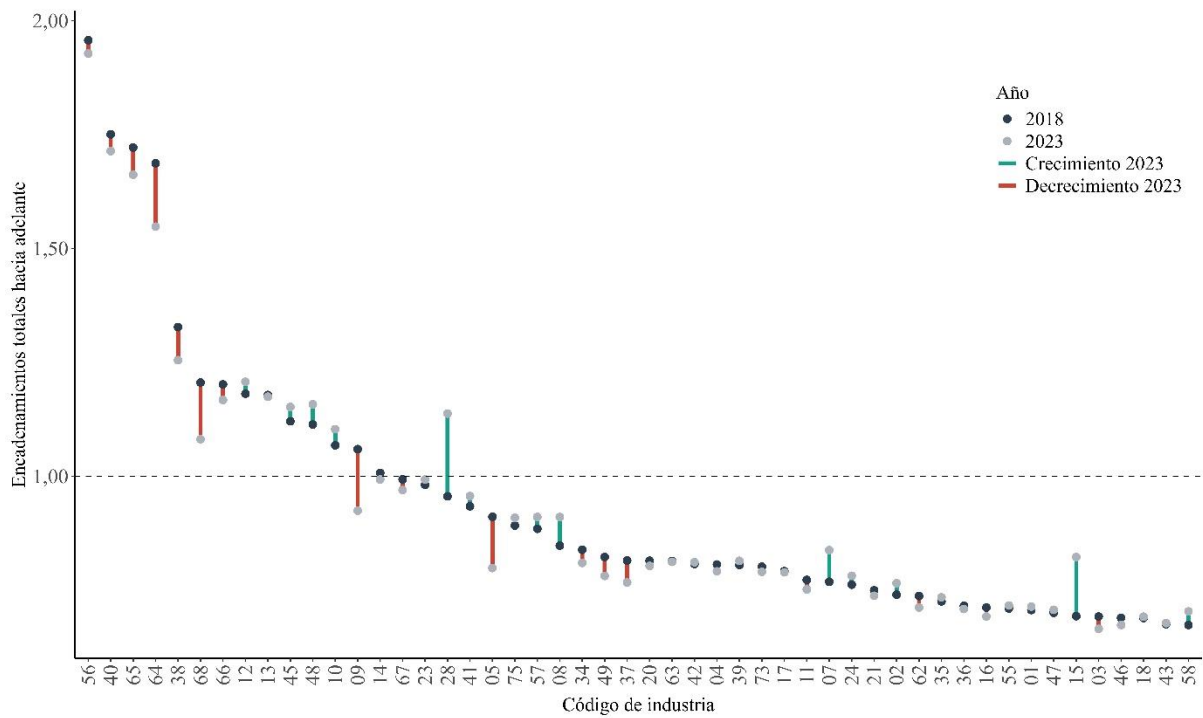


Nota: las líneas verdes representan el crecimiento del encadenamiento en 2023 en comparación con 2018, mientras que las líneas rojas indican los decrecimientos.

En el eje x se muestran las industrias por sus códigos, cuya descripción se encuentra en el anexo 1.

Elaborado por: el autor.

Anexo 4. Encadenamientos totales hacia adelante, sin considerar las tres primeras industrias



Nota: las líneas verdes representan el crecimiento del encadenamiento en 2023 en comparación con 2018, mientras que las líneas rojas indican los decrecimientos.

En el eje x se muestran las industrias por sus códigos, cuya descripción se encuentra en el anexo 2.

Elaborado por: el autor.