



# Cuadernos de Trabajo

**Gerencia de Estudios y Estadísticas Económicas**  
Subgerencia de Información Estadística

## **METODOLOGÍA DE LOS ÍNDICES DE PRECIOS DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE BIENES**

Cuaderno de Trabajo No. 148

Elaborado por:

Carlos Dávila Pazmiño<sup>1</sup>

Javier Hernández Pita

Andrea Chasi Navas

**Marzo, 2026**

**BANCO CENTRAL DEL ECUADOR**

---

<sup>1</sup>Funcionarios de la Subgerencia de Información Estadística. Se agradece la asistencia técnica brindada por Rafael Posse, consultor del Fondo Monetario Internacional, en el desarrollo de esta metodología. De igual manera, se reconocen los valiosos comentarios de Katiuvshka Yánez y Emanuel Yaselga, funcionarios de la Subgerencia de Estudios y Programación Macroeconómica, así como los aportes de Nicolás Acosta, editor general de la revista *Cuestiones Económicas*.



Banco Central del Ecuador

## **Cuadernos de Trabajo**

### **ISSN: 1390-0404**

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuadernos/indicecuad.htm>

Cuadernos de Trabajo es una publicación que recoge los nuevos planteamientos metodológicos y los resultados preliminares de las elaboraciones estadísticas que se utilizan para los diferentes indicadores económicos realizados por el Banco Central del Ecuador.

Estos documentos están abiertos a la crítica y comentarios. En la medida en que los resultados, conclusiones y afirmaciones que contienen pueden ser objeto de cambios y enmiendas, no comprometen al Banco Central del Ecuador.

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.**

2026. © Banco Central del Ecuador

[www.bce.ec](http://www.bce.ec)



## **Resumen**

El presente documento expone la nueva metodología para la construcción de los Índices de Precios de Comercio Exterior (IPCE) del Banco Central del Ecuador, basada en el procesamiento directo de datos aduaneros. La propuesta integra técnicas de depuración estadística, armonización arancelaria y agrupamiento semántico de descripciones comerciales mediante modelos de procesamiento del lenguaje natural y algoritmos de aprendizaje no supervisado. El cálculo del índice se fundamenta en una estructura Laspeyres de base fija (2024 = 100), lo que asegura estabilidad en las ponderaciones y coherencia en la agregación de los resultados. Este enfoque permite mejorar la homogeneidad de los productos incluidos en las canastas, fortalecer la representatividad del comercio exterior y garantizar una medición más precisa y consistente de los precios de exportación e importación. Los resultados muestran que la nueva metodología reduce la volatilidad asociada a cambios en la composición de los bienes, mejora la comparabilidad temporal y ofrece una base más sólida para el análisis de contribuciones y términos de intercambio, en relación con los índices actualmente vigentes.

## **Abstract**

The present document presents the new methodology for constructing the Foreign Trade Price Indices (IPCE) of the Central Bank of Ecuador, based on the direct processing of customs microdata. The proposed approach integrates statistical cleaning techniques, tariff harmonization, and semantic clustering of commercial descriptions using natural language processing models and unsupervised learning algorithms. The index calculation is grounded in a fixed-base Laspeyres structure (2024 = 100), which ensures stability in the weights and coherence in the aggregation of results. This approach improves the homogeneity of the products included in the baskets, strengthens the representativeness of foreign trade, and guarantees a more precise and consistent measurement of export and import prices. The results show that the new methodology reduces volatility associated with changes in the composition of goods, enhances temporal comparability, and provides a more robust basis for contribution analysis and terms-of-trade assessment compared to the indices currently in use.

# ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2. Aspectos Teóricos</b>	<b>7</b>
2.1. Índices de precios de comercio exterior . . . . .	7
2.2. Términos de intercambio y poder de compra del comercio exterior . . . . .	12
2.3. Frecuencia de término – Frecuencia inversa de documentos y K-Means . . . . .	13
2.4. Enfoques emergentes en la medición de precios internacionales . . . . .	14
<b>3. Marco Metodológico</b>	<b>15</b>
3.1. Armonización arancelaria y depuración de datos . . . . .	15
3.2. Definición de la Canasta . . . . .	15
3.2.1. Estructura de la Canasta Final por Nivel de Agregación . . . . .	18
3.3. Metodología de procesamiento y agrupamiento de descripciones comerciales	18
3.4. Validación de homogeneidad de la canasta . . . . .	22
3.5. Metodología de cálculo del índice de precios de comercio exterior . . . . .	23
3.6. Mantenimiento y continuidad de la serie-Empalme . . . . .	26
<b>4. Resultados</b>	<b>27</b>
4.1. Evolución del Índice de Precios de Exportación (IPx) . . . . .	27
4.2. Evolución del Índice de Precios de Importación (IPm) . . . . .	29
4.3. Índice de Términos de Intercambio (ITI) . . . . .	31
<b>5. Conclusiones</b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El Banco Central del Ecuador (BCE) ha calculado los índices de precios de comercio exterior siguiendo el enfoque establecido en el Cuaderno de Trabajo N. 110 (Banco Central del Ecuador, 1992). Bajo esta metodología, el Índice de Precios de Exportación se construía a partir de los principales productos exportados por el país: petróleo, banano, camarón, café en grano y elaborado, y cacao en grano e industrializado, con base 1992 = 100. Por su parte, el Índice de Precios de Importación se estimaba combinando la variación del tipo de cambio frente al dólar estadounidense y los índices de precios de exportación de los principales socios comerciales del Ecuador (Estados Unidos, Japón, Alemania, Colombia y España), expresados en la moneda de origen. Posteriormente, el BCE actualizó la estructura de ponderaciones y adoptó una nueva base 2007 = 100, la cual se mantiene vigente hasta la actualidad

La creciente disponibilidad de información proveniente de los registros aduaneros, así como la necesidad de adoptar prácticas consistentes con los estándares internacionales recientes, hacen necesario actualizar la metodología utilizada por el BCE. El presente documento propone un nuevo esquema de cálculo basado en modelos de lenguaje natural, herramientas de aprendizaje no supervisado y en la teoría de índices de precios de comercio exterior, utilizando directamente las declaraciones aduaneras al detalle. Este cambio metodológico fortalece la precisión, representatividad y consistencia estadística de los índices. La incorporación de declaraciones aduaneras a nivel desagregado permite capturar con mayor fidelidad la heterogeneidad de productos y transacciones. Asimismo, las ponderaciones basadas en la estructura comercial y procedimientos sistemáticos de imputación asegura una medición más estable y coherente en el tiempo.

En el caso ecuatoriano, la medición y el análisis de los flujos comerciales revisten una importancia particular debido a características estructurales que amplifican el impacto de las variaciones de precios externos sobre la economía doméstica. La dolarización, la elevada

sensibilidad de la balanza comercial a los ciclos de los bienes primarios, la dependencia de insumos importados para la producción local y la presencia de acuerdos comerciales vigentes condicionan la transmisión de choques internacionales hacia los precios relativos internos.

La relevancia de estos indicadores es doble. Por un lado, orientan la formulación y evaluación de la política económica al proporcionar señales oportunas sobre la competitividad externa, los ciclos de precios internacionales y la capacidad adquisitiva del país frente al resto del mundo. Por otra parte, los IPCE se constituyen en una fuente empírica de gran valor para la investigación académica, ya que proporcionan series históricas confiables que permiten estudiar la transmisión de choques externos, las dinámicas sectoriales y la evolución de los precios relativos. Asimismo, estos índices constituyen un insumo fundamental para el Sistema de Cuentas Nacionales, en tanto fungen como deflatores en la estimación de los flujos de intercambio de bienes a precios constantes, incidiendo directamente en la medición del crecimiento real del Producto Interno Bruto (PIB).

El presente documento técnico describe la metodología adoptada para la elaboración del IPCE, basada en el análisis de los registros aduaneros de exportaciones e importaciones del período. La propuesta metodológica toma como referencia los estándares internacionales establecidos por el Fondo Monetario Internacional (FMI), en particular el *Export and Import Price Index Manual: Theory and Practice*, así como las experiencias recientes de países de América del Sur, garantizando comparabilidad, precisión y consistencia estadística en los resultados. El diseño metodológico se sustenta en una secuencia estructurada de etapas:

- (i) la armonización arancelaria y depuración de los registros aduaneros;
- (ii) la construcción de canastas homogéneas de productos mediante criterios de permanencia y representatividad;
- (iii) el procesamiento y normalización de descripciones comerciales mediante técnicas lingüísticas y de agrupamiento; y

- (iv) el cálculo de los índices de precios bajo un enfoque Laspeyres de base fija (2024 = 100), conforme a las mejores prácticas internacionales.

El documento se estructura en cuatro secciones: un Marco Teórico que contextualiza el papel y los principios de los índices de precios de comercio exterior; una sección de Metodología que describe detalladamente el proceso de construcción del índice; una sección de Resultados que presenta los principales hallazgos derivados de la aplicación del método; y finalmente, las Conclusiones, que sintetizan las implicaciones técnicas y las líneas de trabajo para futuras actualizaciones.

## **2. ASPECTOS TEÓRICOS**

### **2.1. Índices de precios de comercio exterior**

Los índices de precios de exportación e importación constituyen indicadores esenciales para medir la evolución de los precios de los bienes transados con el resto del mundo. Según el Fondo Monetario Internacional y otros (2009), estos índices permiten descomponer la variación del valor total del comercio exterior en sus componentes de precio y cantidad, aportando al análisis de competitividad, términos de intercambio y medición del volumen real de exportaciones e importaciones. En el caso ecuatoriano, el Banco Central del Ecuador aplicó un esquema metodológico basado en un conjunto de productos representativos para las exportaciones y en el uso de indicadores externos de precios para las importaciones (Banco Central del Ecuador, 1992).

El FMI establece que la construcción de estos índices debe apoyarse en principios coherentes con el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 2008) y el Manual de Balanza de Pagos (BPM6), de modo que las mediciones sean consistentes con las estadísticas macroeconómicas y comparables entre países. Los enfoques más utilizados son los índices de tipo Laspeyres, Paasche y Fisher, definidos según ponderaciones basadas en valores del período base o del

período corriente.

Para una canasta de  $n$  productos, sean:

- $p_{i,t}$ : precio o valor unitario del bien  $i$  en el período  $t$ ;
- $q_{i,t}$ : cantidad física del bien  $i$  en el período  $t$ ;
- $p_{i,0}$ : precio del bien  $i$  en el período base 0;
- $q_{i,0}$ : cantidad física del bien  $i$  en el período base 0.

El Índice de Laspeyres ( $I_L$ ) es un índice de base fija que utiliza las cantidades del período base como ponderadores:

$$I_L(0, t) = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} q_{i,0}}{\sum_{i=1}^n p_{i,0} q_{i,0}} \times 100. \quad (1)$$

Alternativamente, puede expresarse como promedio ponderado de los relativos de precios  $\left(\frac{p_{i,t}}{p_{i,0}}\right)$ , con ponderaciones basadas en la estructura de valor del período base:

$$s_{i,0} = \frac{p_{i,0} q_{i,0}}{\sum_{i=1}^n p_{i,0} q_{i,0}}.$$

El Índice de Paasche ( $I_P$ ) utiliza ponderaciones del período corriente:

$$I_P(0, t) = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,0} q_{i,t}} \times 100, \quad (2)$$

mientras que el Índice de Fisher ( $I_F$ ), considerado el más teóricamente consistente, se define como la media geométrica de ambos:

$$I_F(0, t) = \sqrt{I_L(0, t) \times I_P(0, t)}. \quad (3)$$

En la práctica, el cálculo de los índices de precios de comercio exterior se basa en el uso de *valores unitarios*, definidos como el cociente entre el valor transado en dólares tanto en

FOB para exportaciones como en CIF para importaciones y la cantidad física comercializada:

$$VU_i = \frac{\text{Valor}_i}{\text{Volumen físico}_i}. \quad (4)$$

El valor unitario constituye una aproximación razonable del precio de transacción efectivo (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), s.f.; Méndez, 2007), siempre que las transacciones agrupadas sean suficientemente homogéneas. Sin embargo, en el comercio internacional los bienes suelen diferir en calidad, presentación o condiciones de entrega, lo que introduce variabilidad en los precios medios observados. De acuerdo con Silver (2010) y Diewert (2013), la validez del valor unitario como estimador del precio efectivo depende de la homogeneidad del conjunto de productos y de la ausencia de sesgos sistemáticos en la composición de las exportaciones o importaciones. Por ello, los organismos estadísticos aplican procedimientos de depuración, filtrado de observaciones extremas y criterios de permanencia temporal para asegurar que los valores unitarios reflejen cambios genuinos de precios y no variaciones en la mezcla de productos o calidades. Estas consideraciones teóricas justifican la aplicación de técnicas de agrupamiento y análisis semántico en la presente metodología, orientadas a mejorar la consistencia interna de las canastas de cálculo.

A pesar de las ventajas analíticas de los índices de tipo Paasche, que refleja la estructura del comercio del período corriente, y de los índices de Fisher, que combina Laspeyres y Paasche para mitigar sesgos de sustitución, la fórmula de Laspeyres presenta propiedades particularmente relevantes para la construcción de indicadores oficiales. Entre ellas destacan su capacidad de descomposición aditiva, su coherencia en agregaciones jerárquicas y la estabilidad derivada del uso de ponderaciones fijas, lo que facilita la interpretación económica y el análisis de contribuciones (Fondo Monetario Internacional y otros, 2009; Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), s.f.). Estas propiedades son también destacadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en los lineamientos metodológicos aplicados a

los índices de precios de cobertura nacional, como el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP), donde se recomienda y privilegia la fórmula de Laspeyres por su estabilidad, su capacidad para mantener ponderaciones fijas y su consistencia en la agregación por niveles (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022). En coherencia con las directrices estadísticas vigentes en Ecuador y con las mejores prácticas internacionales, este estudio adopta el enfoque Laspeyres como base metodológica para la construcción del índice de precios de comercio exterior.

Siguiendo los lineamientos del FMI, diversos países han desarrollado metodologías nacionales adaptadas a sus fuentes estadísticas y características del comercio. El caso del Banco Central de Chile Méndez (2007) constituye una referencia relevante en la aplicación práctica de los lineamientos del FMI. Su metodología combina los principios internacionales de compilación de índices con especificidades nacionales, utilizando como fuente principal los documentos aduaneros de exportación e importación, en lugar de encuestas directas a empresas. El Banco Central de Chile introdujo un índice de precios de tipo Laspeyres encadenado con base móvil (2003=100), en reemplazo del enfoque anterior basado en Paasche, garantizando la comparabilidad temporal y la estabilidad de las series. Esta actualización periódica de ponderaciones resulta especialmente relevante en el caso de las importaciones, donde la composición de bienes cambia con mayor frecuencia. Además, se incorporaron procedimientos de control de calidad y selección de mercancías para mejorar la representatividad y la consistencia intertemporal de los índices difundidos desde 2005.

De forma similar, el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2013) adoptó una metodología que también se fundamenta en registros aduaneros y en la estructura arancelaria nacional (NANDINA). Los índices se calculan mensualmente mediante una fórmula de tipo Paasche con ponderaciones móviles y año base 2002. La selección de la canasta considera criterios de cobertura, permanencia y homogeneidad, priorizando los valores unitarios como estimadores de precios, lo que permite cuantificar las transacciones reales y

analizar los términos de intercambio.

En México, aunque las estadísticas de comercio exterior se alinean con los estándares internacionales, el país se diferencia notablemente de otros en la región, como Chile y Perú, debido a la estructura de su canasta de exportación. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023) es la fuente principal de datos y el encargado de la metodología, la cual se distingue más por la estructura de sus flujos que por un índice único de agregación. Debido a la alta concentración de productos manufacturados —principalmente vehículos y maquinaria—, la estructura exportadora de México se caracteriza por una menor dependencia de la volatilidad de los *commodities*. En consecuencia, las series de precios de exportación de México presentan una dinámica más estable y moderada en comparación con las de sus contrapartes regionales, cuya canasta está dominada por materias primas.

Finalmente, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (s.f.) de Argentina aplica una metodología coherente con las recomendaciones del Sistema de Cuentas Nacionales, utilizando registros aduaneros como fuente principal. Los índices de precios se calculan mediante una fórmula Paasche con ponderaciones móviles, mientras que los índices de cantidad se derivan como índices de tipo Laspeyres. El proceso metodológico incluye análisis de cobertura y homogeneidad de las posiciones arancelarias, así como la comparación de valores unitarios con precios internacionales de referencia. La estructura de agregación se organiza por grandes categorías económicas, complementada con rigurosos controles de calidad y validación estadística.

En la Tabla 1 se resume como estas experiencias muestran una tendencia compartida hacia la utilización de registros administrativos y técnicas estadísticas automatizadas para elaborar índices de precios de comercio exterior, superando las limitaciones de los métodos basados en encuestas y mejorando tanto la cobertura como la frecuencia de actualización.

**Tabla 1: Comparación metodológica entre países**

País	Fuentes	Índice	Año base	Criterios	Controles
Chile	Declaraciones aduaneras	Laspeyres	2003=100	Selección representativa; revisión exhaustiva	Permanencia y validación de VU
Perú	Registros aduaneros	Paasche	2002=100	Cobertura, permanencia y homogeneidad	Outliers y permanencia
México	Registros de comercio exterior	Paasche	Variable	Homogeneidad estructural por manufacturas	Comparación internacional
Argentina	Registros aduaneros	Paasche	Variable	Evaluación por posición arancelaria y VU	Filtros y precios internacionales

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2. Términos de intercambio y poder de compra del comercio exterior

Los índices de precios de exportaciones e importaciones, además de su valor analítico individual, permiten derivar indicadores sintéticos que reflejan la posición relativa del país en el comercio internacional. Entre ellos destacan los términos de intercambio (TI), definidos como la razón entre ambos índices referidos a una misma base temporal:

$$TI_t = \frac{IPx_t}{IPm_t} \times 100. \quad (5)$$

Un aumento de los términos de intercambio indica que el país puede adquirir una mayor cantidad de bienes importados por cada unidad de exportación, mejorando su posición relativa frente al resto del mundo. De manera complementaria, el poder de compra de las exportaciones se obtiene al multiplicar los términos de intercambio por el volumen real exportado, proporcionando una medida integral del efecto de los precios externos sobre la capacidad adquisitiva nacional (Fondo Monetario Internacional y otros, 2009; United Nations Statistics Division, 2018).

### 2.3. Frecuencia de término – Frecuencia inversa de documentos y K-Means

El procesamiento automatizado de textos requiere técnicas que permitan representarlos de forma cuantitativa y detectar similitudes entre documentos. El modelo *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF–IDF), introducido por Spärck Jones (1972) y formalizado por Salton y Buckley (1988), transforma textos en vectores numéricos que reflejan la relevancia de cada término en relación con un conjunto de documentos (corpus)<sup>2</sup>.

El peso del término  $t$  en el documento  $d$  se define como:

$$\text{TF-IDF}_{t,d} = \text{TF}_{p,d} \times \log\left(\frac{N}{n_p}\right), \quad (6)$$

donde  $N$  es el número total de documentos y  $n_p$  el número de documentos que contienen el término  $p$ . Los vectores resultantes permiten medir similitud semántica entre textos mediante distancias métricas como la euclidiana o el coseno.

Para refinar la representación de los textos y capturar regularidades fonéticas o morfológicas, la transformación TF–IDF puede aplicarse sobre  $n$ -gramas<sup>3</sup> de distintos tamaños. Esta representación vectorial constituye la base para la aplicación de técnicas de aprendizaje no supervisado como el algoritmo *K-Means*.

A partir de los vectores resultantes, el algoritmo *K-Means*, propuesto por MacQueen (1967), permite identificar grupos homogéneos mediante la minimización de la suma de distancias cuadráticas entre observaciones y centroides:

$$J = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in C_k} \|x_i - \mu_k\|^2, \quad (7)$$

---

<sup>2</sup>Un *corpus* corresponde al conjunto de textos que conforman la base de análisis, sobre el cual se calculan las frecuencias de términos y las ponderaciones asociadas. Su función es proporcionar el contexto estadístico necesario para estimar la importancia relativa de cada término en TF–IDF.

<sup>3</sup>Un *n-grama* es una secuencia contigua de  $n$  caracteres obtenida a partir de un texto. Por ejemplo, para la palabra “texto”, los 3-gramas incluyen “tex”, “ext” y “xto”.

donde  $\mu_k$  es el centroide del clúster  $k$ . La elección del número de grupos  $K$  depende de criterios empíricos que buscan un equilibrio entre granularidad y estabilidad estadística.

La integración conceptual entre TF-IDF y K-Means configura un proceso estructurado que permite representar textos de manera cuantitativa, extraer patrones y agrupar documentos con características similares. Este flujo metodológico constituye un insumo fundamental para etapas posteriores en la construcción de indicadores, conforme a las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional y otros (2009).

#### **2.4. Enfoques emergentes en la medición de precios internacionales**

En la última década, las oficinas estadísticas y organismos internacionales han incorporado técnicas de *Big Data*, aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural (PLN) para mejorar la medición de precios y cantidades en el comercio internacional. Según la para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2022) y Eurostat (2021), la digitalización de las fuentes administrativas, junto con la capacidad de procesamiento de grandes volúmenes de información, ha permitido desarrollar indicadores más oportunos, coherentes y granularmente detallados.

Estas técnicas promueven la integración de algoritmos de clasificación automática, detección de anomalías y vinculación semántica de registros, lo que facilita la depuración y homogeneización de microdatos. En este contexto, la metodología propuesta por el Banco Central del Ecuador se enmarca dentro de esta tendencia, al incorporar herramientas de aprendizaje no supervisado para la agrupación de descripciones comerciales, con el objetivo de fortalecer la calidad y la consistencia de los índices de precios de comercio exterior.

En suma, la convergencia entre la teoría económica de los índices de precios, la disponibilidad de registros administrativos de alta granularidad y las capacidades analíticas que ofrece la ciencia de datos configura un nuevo paradigma metodológico. Este marco conceptual sustenta la modernización emprendida por el Banco Central del Ecuador en la estimación de

los índices de precios de comercio exterior, alineada con las mejores prácticas internacionales y los principios de las estadísticas oficiales.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Armonización arancelaria y depuración de datos**

En una primera etapa, se realiza la armonización y depuración de los registros aduaneros con el fin de garantizar la consistencia estadística de la base de datos consolidada en el periodo enero 2018 - diciembre 2024. Este proceso incluye:

- Validación de códigos arancelarios de acuerdo con la nomenclatura NANDINA vigente.
- Eliminación de observaciones con unidades físicas inconsistentes o valores nulos en las variables de valor FOB/CIF o cantidad.
- Conversión de unidades físicas a formatos estandarizados mediante factores de conversión oficiales.

#### **3.2. Definición de la Canasta**

La canasta constituye el núcleo de los IPCE, pues representa el conjunto de bienes seleccionados como muestra estable y representativa del comercio exterior. Su construcción busca reflejar con precisión la estructura real de las exportaciones e importaciones, garantizando que las variaciones observadas en los índices respondan a cambios genuinos de precios y no a alteraciones circunstanciales en la composición del comercio.

Los registros obtenidos desde 2018 abarcan dos versiones del arancel nacional (sexta y séptima enmienda). Por esta razón, fue necesario realizar un proceso de correlación hacia la séptima enmienda (a nivel de 10 dígitos), así como una agregación a nomenclatura NANDINA (a 8 dígitos), con el objetivo de homologar las series y asegurar la consistencia histórica de

las partidas. A partir de esta base armonizada, se aplican filtros estadísticos y operativos que permiten identificar los productos que deben integrar la canasta representativa.

El primer criterio es la permanencia, que exige que las partidas registren operaciones en al menos dos meses de cada año durante el período de referencia. Este requisito garantiza la continuidad temporal de las observaciones, evitando que los índices se vean afectados por transacciones esporádicas o atípicas.

El segundo criterio es la representatividad, definida como la capacidad de una partida o grupo de productos para reflejar una fracción significativa del valor comercial total. En términos operativos, se incluyen en la canasta aquellas partidas que representan al menos el 0,1 % del valor total FOB en el caso de las exportaciones, o el 0,1 % del valor total CIF en el caso de las importaciones del año 2024. Este umbral permite concentrar el análisis en los bienes de mayor incidencia económica, reduciendo la influencia de transacciones de bajo peso o con alta volatilidad.

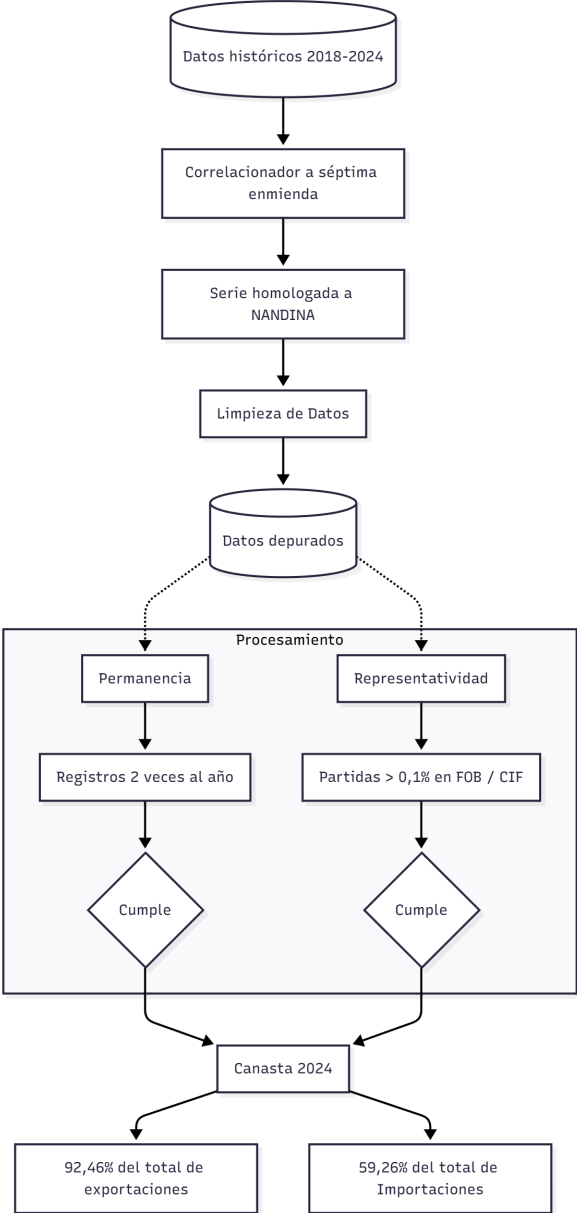
El cumplimiento conjunto de los criterios de permanencia y representatividad determina la inclusión final de las partidas en la Canasta 2024, como resultado cubre el 92,46 % del valor total de las exportaciones y el 59,26 % del valor total de las importaciones.

La Figura 1 sintetiza gráficamente este proceso. El diagrama de flujo inicia con los datos históricos del período 2018–2024, que atraviesan la fase de correlación arancelaria y homologación a la estructura NANDINA. Posteriormente, se ejecuta la limpieza y depuración de datos, tras lo cual se obtiene la base consolidada que alimenta la etapa de procesamiento. En esta fase, los filtros de permanencia y representatividad se aplican de manera secuencial: primero se identifican las partidas con registros consistentes en el tiempo y, posteriormente, se seleccionan aquellas que superan los umbrales mínimos de participación en el valor total del comercio. Cada etapa del flujo incorpora un punto de control que valida el cumplimiento de los criterios establecidos.

El resultado final es la Canasta 2024, que abarca el 92,46 % del valor total de las

exportaciones y el 59,26 % del valor total de las importaciones del año 2024. Esta canasta, representada en el diagrama, resume el universo de bienes sobre los cuales se construyen los índices de precios de exportaciones e importaciones del Ecuador.

**Figura 1: Proceso de construcción de la Canasta 2024**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

### 3.2.1. Estructura de la Canasta Final por Nivel de Agregación

La canasta final seleccionada puede ser desagregada en distintos niveles de la nomenclatura arancelaria. La siguiente tabla resume la cantidad de códigos de bienes que componen la canasta final en el periodo de análisis a diferentes niveles de agregación, donde *Xs* corresponde al número de códigos únicos en la canasta de exportaciones y *Ms* a los de la canasta de importaciones.

**Tabla 2: Resumen partidas únicas en la canasta final**

Nivel de agregación	Dígitos	Exportaciones (Xs)	Importaciones (Ms)
Capítulo	2d	23	30
Partida	4d	41	78
Sistema Armonizado	6d	51	118
NANDINA	8d	58	131
Nacional	10d	101	223

**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

La apertura de la canasta final en distintos niveles de desagregación arancelaria (2, 4, 6, 8 y 10 dígitos) permite asegurar la trazabilidad y consistencia del índice a través de las diversas nomenclaturas utilizadas en el comercio internacional y nacional. Esta estructura jerárquica facilita el traslado de los índices entre clasificaciones (por ejemplo, de 10 a 8 dígitos o de NANDINA a Sistema Armonizado), manteniendo la comparabilidad entre niveles y permitiendo su integración con otras estadísticas sectoriales o sistemas de información externos.

Después de completar el cálculo de la canasta, se procede al procesamiento y clasificación de las partidas según las descripciones comerciales.

### 3.3. Metodología de procesamiento y agrupamiento de descripciones comerciales

La identificación de grupos homogéneos de productos dentro de cada subpartida arancelaria es un paso fundamental para garantizar la comparabilidad interna de los valores unitarios.

Las descripciones comerciales declaradas en aduana suelen presentar variaciones tipográficas, abreviaturas poco estandarizadas y diferencias en la forma de expresar atributos del producto.

Por ello, el proceso metodológico integra técnicas de normalización textual, corrección automática, representación vectorial y análisis de clustering, con el objetivo de construir agrupaciones semánticamente coherentes y estadísticamente estables.

El procedimiento comprende cinco etapas principales: (i) limpieza y estandarización del texto, (ii) construcción del vocabulario, (iii) representación semántica mediante TF-IDF, (iv) agrupamiento semántico mediante *TF-IDF* y *K-Means*, y (v) agrupamiento semántico mediante *K-Means*.

Estas etapas se ejecutan de manera secuencial sobre las descripciones correspondientes y se detallan a continuación.

i) **Limpieza y estandarización del texto.** La primera etapa consiste en depurar y uniformizar las descripciones comerciales para asegurar que todas se encuentren en un formato comparable. Este proceso incluye convertir el texto a minúsculas, eliminar acentos y caracteres especiales, reemplazar símbolos no alfanuméricos por espacios y corregir espacios redundantes; con este procedimiento se reduce la variabilidad lingüística y se evita que diferencias en la redacción generen sesgos en el análisis.

ii) **Construcción del vocabulario.** Una vez normalizadas las descripciones, se construye un vocabulario de términos relevantes a partir de las palabras que aparecen con una frecuencia mínima dentro del conjunto. Este filtro permite excluir palabras poco representativas, errores tipográficos aislados y fragmentos de texto que no aportan información útil para el análisis semántico.

iii) **Representación semántica mediante TF-IDF**

Las descripciones corregidas se transforman en vectores numéricos utilizando el mo-

delo *TF-IDF* basado en n-gramas de longitud 3 a 5 caracteres. Esto permite capturar similitudes fonéticas y morfológicas.

El peso TF-IDF se define como:

$$\text{TF-IDF}_{i,t} = \text{TF}_{i,t} \times \text{IDF}_t, \quad (8)$$

donde:

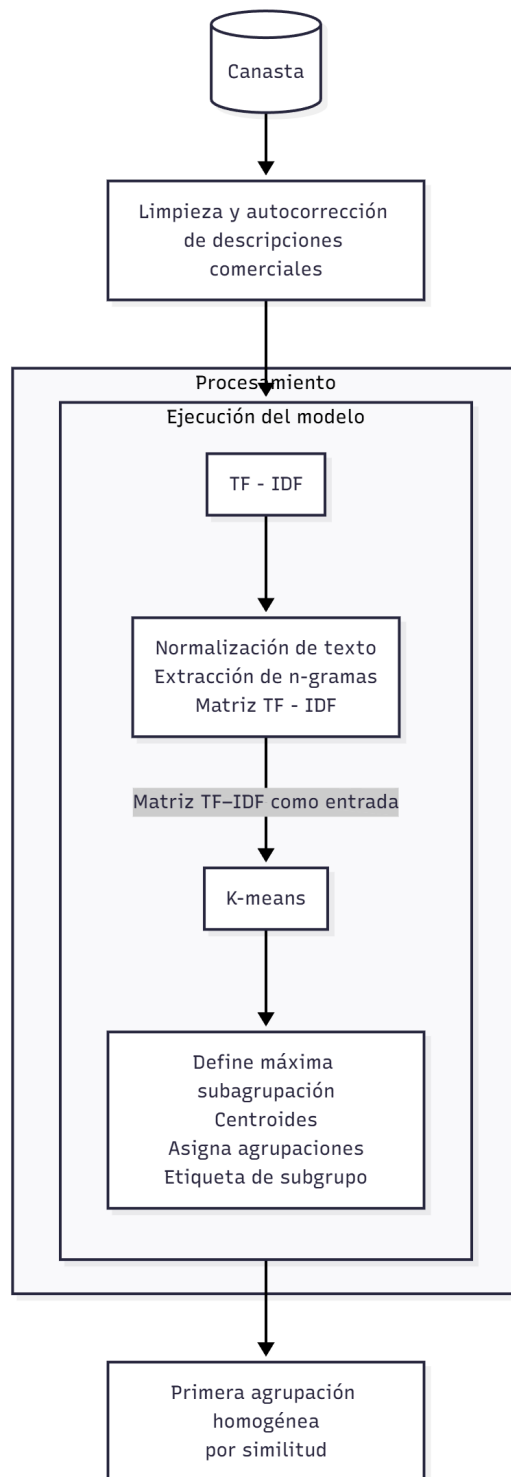
$$\text{TF}_{i,t} = \frac{n_{i,t}}{\sum_{t'} n_{i,t'}}, \quad (9)$$

$$\text{IDF}_t = \log \left( \frac{N}{1 + n_t} \right), \quad (10)$$

y  $N$  corresponde al número total de descripciones, mientras que  $n_t$  representa las descripciones que contienen el n-grama  $t$ . La matriz resultante  $X$  contiene la representación numérica de todas las descripciones y constituye la base del análisis semántico.

- iv) **Agrupamiento semántico mediante K-Means.** Con la matriz TF-IDF como entrada, se aplica el algoritmo *K-Means* para organizar las descripciones en grupos que presenten patrones similares. El método asigna cada observación al centroide más cercano, formando clústeres compactos y diferenciados entre sí.

**Figura 2: Proceso de agrupación homogénea por similitud**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

### 3.4. Validación de homogeneidad de la canasta

Para evaluar la consistencia interna de los grupos obtenidos mediante el procesamiento semántico, se calcula el coeficiente de variación ( $CV_g$ ) de los valores unitarios asociados a cada grupo  $g$ :

$$CV_g = \frac{\sigma_g}{\mu_g}, \quad (11)$$

donde  $\sigma_g$  y  $\mu_g$  representan la desviación estándar y la media de los valores unitarios, respectivamente. Esta medida permite identificar el grado de dispersión relativa dentro de cada clúster y determinar si los productos agrupados son suficientemente comparables desde una perspectiva de precios.

En función del nivel de variabilidad interna, cada grupo se clasifica de la siguiente manera<sup>4</sup>:

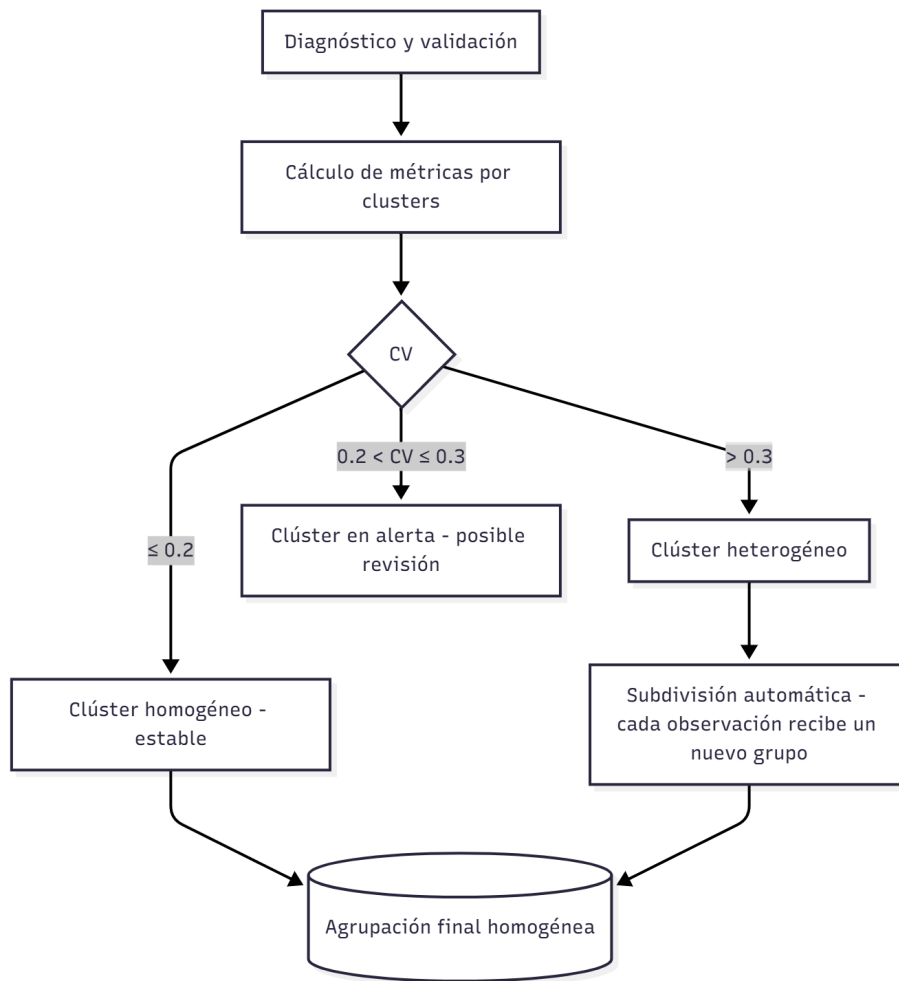
- $CV_g \leq 0,20$ : grupo estable y homogéneo;
- $0,20 < CV_g \leq 0,30$ : grupo con alerta, sujeto a revisión manual;
- $CV_g > 0,30$ : grupo heterogéneo, subdividido automáticamente mediante un nuevo proceso de agrupamiento.

Cuando  $CV_g > 0,30$ , se ejecuta una subdivisión automática basada en el algoritmo *K-Means* aplicado a los valores unitarios.

---

<sup>4</sup>Estos umbrales no provienen de una norma estadística específica. Fueron definidos a partir del criterio técnico y la experiencia práctica aportada durante la asistencia metodológica brindada por un especialista del Fondo Monetario Internacional (FMI), y validados empíricamente en función del comportamiento observado en los datos nacionales.

**Figura 3: Diagnóstico de homogeneidad de la canasta**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

### 3.5. Metodología de cálculo del índice de precios de comercio exterior

El cálculo del índice de precios de comercio exterior se basa en los grupos homogéneos obtenidos en la etapa previa de procesamiento semántico. Estos grupos garantizan la comparabilidad de los valores unitarios y constituyen la base para la medición consistente de precios.

El procedimiento comprende cuatro fases principales:

- i) **Depuración y estabilización de valores unitarios.** Se eliminan observaciones atípicas aplicando el criterio basado en el rango intercuartílico:

$$IQR_g = Q_{0,75,g} - Q_{0,25,g}, \quad (12)$$

con los límites:

$$\log(VU_i) < Q_{0,25,g} - 1,5 \cdot IQR_g \quad \text{o} \quad \log(VU_i) > Q_{0,75,g} + 1,5 \cdot IQR_g.$$

- ii) **Cálculo del valor unitario mensual por grupo.** Para cada subpartida  $s$ , grupo homogéneo  $g$  y mes  $m$ , se calcula un valor unitario mensual como el cociente entre el valor transado y la cantidad física del grupo. Cuando una subpartida contiene varios grupos, los valores unitarios de dichos grupos se consolidan en un único valor unitario mensual a nivel de subpartida mediante un promedio ponderado por el valor transado en cada grupo:

$$VU_{s,m} = \frac{\sum_g VU_{g,s,m} \cdot V_{g,s,m}}{\sum_g V_{g,s,m}}, \quad (13)$$

donde  $VU_{g,s,m}$  es el valor unitario del grupo  $g$  perteneciente a la subpartida  $s$  en el mes  $m$ , y  $V_{g,s,m}$  es el valor monetario asociado a dicho grupo. A partir de esta serie mensual, el valor unitario base de la subpartida, denotado como  $VU_{s,0}$ , se define como el promedio de los valores unitarios observados durante el año 2024. Este valor sirve como referencia para el cálculo del precio relativo elemental.

- iii) **Cálculo del precio relativo a nivel de subpartida (10 dígitos).** Con el valor unitario mensual  $VU_{s,m}$  y el valor unitario base  $VU_{s,0}$ , se obtiene para cada subpartida  $s$  y mes  $m$  un precio relativo elemental:

$$R_{s,m} = \frac{VU_{s,m}}{VU_{s,0}} \quad (14)$$

Donde:

- $R_{s,m}$ : precio relativo de la subpartida  $s$  en el mes  $m$ ;
- $VU_{s,m}$ : valor unitario promedio mensual de la subpartida  $s$  en el mes  $m$ ;
- $VU_{s,0}$ : valor unitario promedio de la subpartida  $s$  en el año base (2024).

Cuando una subpartida no registra información en un mes determinado, se aplica un procedimiento de imputación temporal tipo *carry-forward*<sup>5</sup>.

- iv) **Agregación del índice general ponderado (Laspeyres)**. Los precios relativos por subpartida se agregan mediante un esquema de tipo Laspeyres, utilizando como ponderadores los valores comerciales del año base (precio por cantidad):

$$I_m^L = \sum_s w_{s,0} R_{s,m}, \quad w_{s,0} = \frac{p_{s,0} q_{s,0}}{\sum_s p_{s,0} q_{s,0}}. \quad (15)$$

Donde:

- $I_m^L$ : índice general de precios de comercio exterior en el mes  $m$  (Laspeyres);
- $R_{s,m}$ : precio relativo elemental de la subpartida  $s$  en el mes  $m$ ;
- $w_{s,0}$ : ponderador de la subpartida  $s$  basado en su valor comercial del año base;
- $p_{s,0}$ : precio (valor unitario) promedio de la subpartida  $s$  en el año base (2024);
- $q_{s,0}$ : cantidad física total comerciada de la subpartida  $s$  en el año base;

---

<sup>5</sup>El método *carry-forward* consiste en imputar un valor faltante utilizando el último dato observado para la misma subpartida. Este procedimiento preserva la continuidad de la serie y evita variaciones no informadas en períodos con ausencia temporal de registros, revirtiéndose automáticamente cuando vuelve a existir información disponible.

- $p_{s,0}q_{s,0}$ : valor comercial total de la subpartida  $s$  en el año base (FOB para exportaciones, CIF para importaciones).

Este índice preserva la estructura del comercio del año base y asegura que los cambios reflejen exclusivamente variaciones de precios.

### 3.6. Mantenimiento y continuidad de la serie-Empalme

La adopción de la nueva metodología del Índice de Precios de Comercio Exterior (IPCE 2024), que incorpora una redefinición de la canasta y actualiza el año de ponderación a 2024, implica un cambio de nivel respecto a la serie previamente publicada. Para preservar la continuidad histórica y evitar quiebres artificiales, se aplica un procedimiento de empalme, siguiendo las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional y otros (2009).

La serie histórica vigente (enero 1990–diciembre 2023) fue construida con una metodología distinta, por lo que sus niveles no son directamente comparables con los obtenidos mediante la metodología revisada. El objetivo del empalme es mantener intactas las tasas de variación históricas, ajustando únicamente el nivel de la serie antigua para alinearlo con el nivel del nuevo índice en el punto de solapamiento.

El procedimiento se desarrolla en tres etapas principales:

- Identificación del período de conexión.** Se selecciona como punto de solapamiento:

$$t_0 = \text{diciembre de 2023,}$$

mes en el cual están disponibles simultáneamente el índice calculado con la metodología antigua y el índice obtenido mediante el IPCE 2024.

- Cálculo del Factor de Empalme (FE).** El vínculo entre ambas series se establece

mediante:

$$FE = \frac{IPCE_{A,t_0}}{IPCE_{N,t_0}}. \quad (16)$$

Donde:

- $IPCE_{A,t_0}$ : índice con metodología antigua en el período de solapamiento;
- $IPCE_{N,t_0}$ : índice obtenido con la metodología nueva en el mismo período;
- FE: factor utilizado para ajustar el nivel de la serie previa.

iii) **Construcción de la serie empalmada.** La serie histórica se ajusta multiplicando cada observación por el factor de empalme:

$$IPCE_{Empalme,t} = IPCE_{A,t} \times FE, \quad t \leq t_0. \quad (17)$$

Para los períodos posteriores:

$$IPCE_{Empalme,t} = IPCE_{N,t}, \quad t > t_0. \quad (18)$$

Este procedimiento garantiza que la serie resultante adopte el nivel correspondiente a la nueva metodología a partir de 2024, mientras conserva la trayectoria y las tasas de variación históricas hacia el pasado.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Evolución del Índice de Precios de Exportación (IPx)

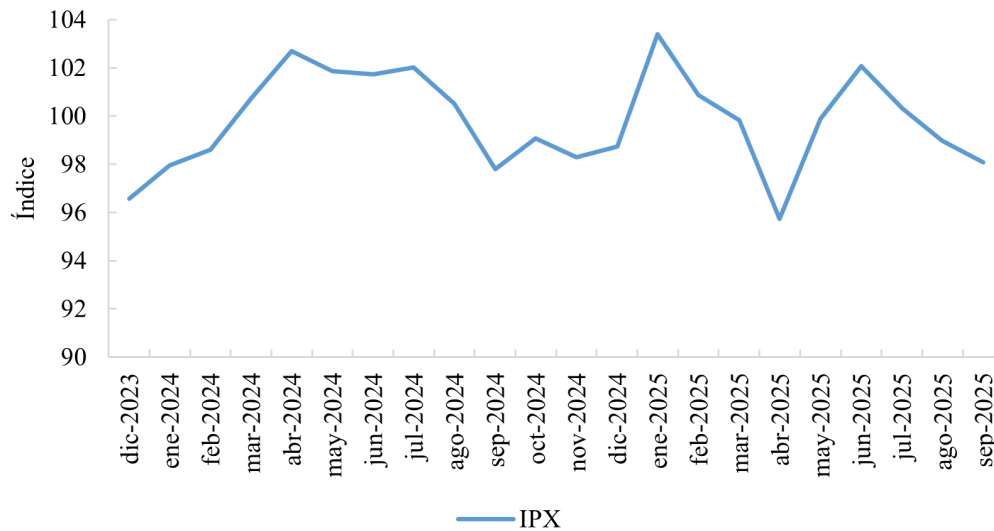
El Índice de Precios de Exportación (IPx) presenta una evolución caracterizada por oscilaciones moderadas y episodios puntuales de corrección entre diciembre de 2023 y septiembre de 2025 (Figura 4). A inicios del período, el índice muestra un incremento sostenido durante

los primeros meses de 2024, alcanzando un máximo cercano a 103.5 en abril. Este repunte está asociado con el fortalecimiento de los precios internacionales de productos primarios relevantes para la canasta exportadora ecuatoriana, especialmente petróleo, minerales y cacao, en un entorno de recuperación de la demanda global por materias primas.

A partir de mayo de 2024 se observa un proceso de corrección, seguido de una fase de relativa estabilidad entre junio y agosto, con fluctuaciones en torno a 101–102. Esta estabilización coincide con la moderación de los precios energéticos, metálicos y agrícolas en los mercados internacionales. En particular, según Banco Mundial (2025), el precio del petróleo descendió de USD 80,54 en julio de 2024 a USD 69,79 en diciembre del mismo año, explicado principalmente por incrementos en la oferta global (Banco Mundial, 2024). Este ajuste se refleja en la trayectoria del IPx durante la segunda mitad de 2024.

En 2025, el índice exhibe una dinámica más volátil. Después de un incremento significativo en marzo–abril de 2025, donde el índice supera nuevamente los 103, se observa una caída abrupta en mayo de 2025 hacia un valor cercano a 95, que es el punto más bajo del periodo examinado. Luego, el IPX experimenta una recuperación parcial entre junio y julio, aunque no alcanza los niveles máximos anteriores, seguido de una tendencia a acercarse a los niveles promedio históricos.

**Figura 4: Índice de Precios de Exportación (IPX)**  
*En índice, dic. 2023 - sep. 2025*



**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

#### 4.2. Evolución del Índice de Precios de Importación (IPm)

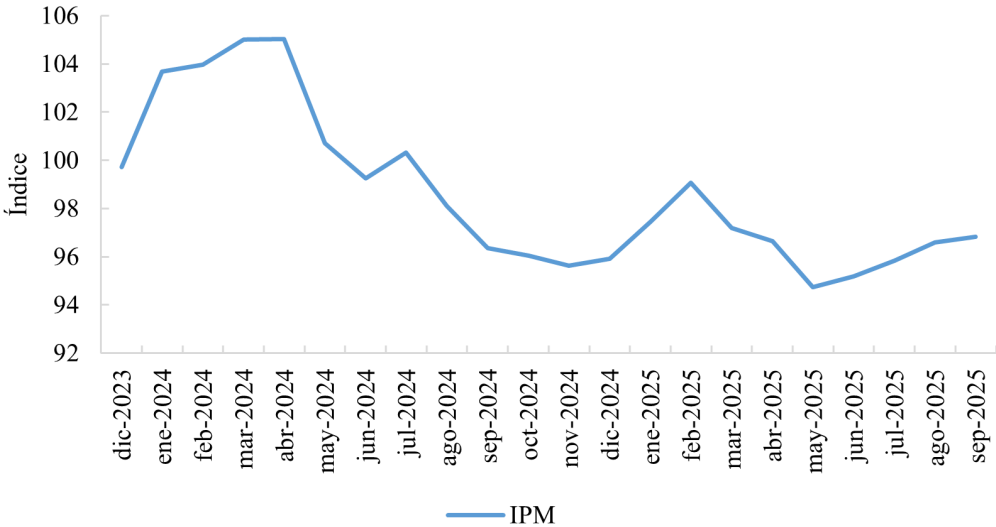
El Índice de Precios de Importación (IPm) muestra una trayectoria definida por tres fases claras entre 2024 y 2025 (Figura 5). Durante los primeros meses de 2024, el índice registra un incremento significativo: entre diciembre de 2023 y abril de 2024, el IPm asciende desde niveles cercanos a 100 hasta superar ligeramente los 105 puntos. Este comportamiento está asociado al fuerte encarecimiento del transporte marítimo y de los bienes intermedios importados. De acuerdo con Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) (2024), los desvíos de rutas provocados por el conflicto en el Mar Rojo elevaron los costos de flete hasta en un 200 % entre diciembre de 2023 y febrero de 2024, presionando al alza los precios de importación, en especial de manufacturas e insumos industriales.

A partir de mayo de 2024, se observa un cambio de tendencia marcada que introduce una fase de corrección prolongada hasta diciembre del mismo año. El IPM desciende gradualmente a valores cercanos a 95–96. Este descenso está relacionado con la caída de los

costos logísticos, que comenzaron a disminuir tras alcanzar su punto máximo a principios de 2024. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) (2025) informa que las tarifas de transporte marítimo global disminuyeron cerca del 30 % en la segunda mitad de 2024 en comparación con el comienzo del año. Esta reducción en los fletes contribuyó directamente a abaratar las importaciones ecuatorianas, fortaleciendo la tendencia a la baja del IPM.

En 2025, el IPM muestra una recuperación moderada asociada a condiciones más estables en los mercados internacionales de manufacturas, bienes intermedios y productos industriales. Si bien el índice no retorna a los niveles máximos observados a inicios de 2024, evidencia una suave reactivación vinculada a un entorno externo menos presionado y a una normalización progresiva de los precios internacionales de insumos claves para la estructura importadora del país.

**Figura 5: Índice de Precios de Importación (IPM)**  
*En índice, dic. 2023 – sep. 2025*



**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

### 4.3. Índice de Términos de Intercambio (ITI)

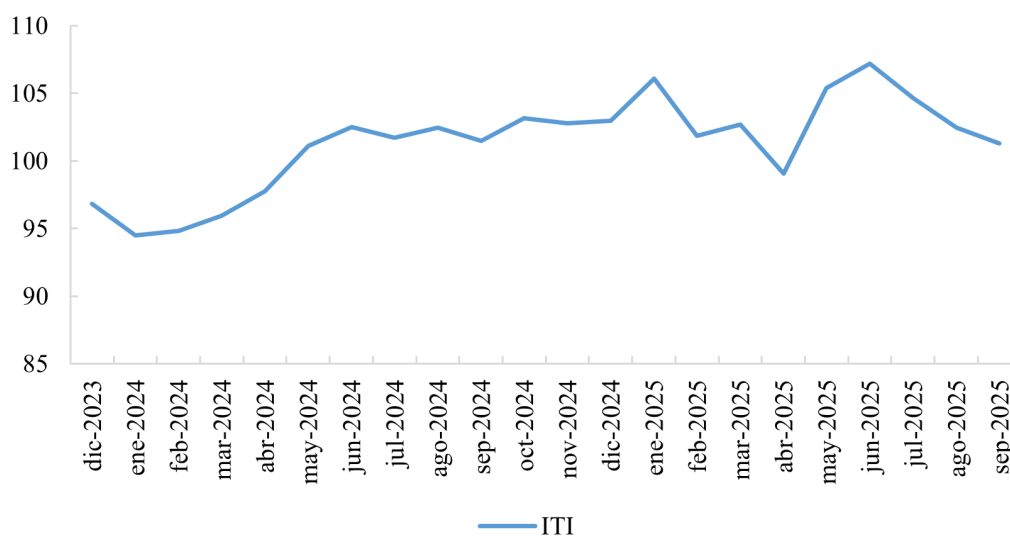
Los Términos de Intercambio (TI), definidos como la razón entre el IPx y el IPm, sintetizan el poder adquisitivo externo del país. Su evolución durante 2020–2024 refleja la combinación de los ciclos previamente descritos.

Los ITI muestran un deterioro inicial entre diciembre de 2023 y febrero de 2024. Entre marzo y junio se registra una recuperación sostenida, impulsada por el aumento del IPX y la reducción del IPM.

Durante el último trimestre de 2024 y el primer trimestre de 2025, los TI permanecen relativamente estables, antes de experimentar un repunte en el segundo trimestre de 2025 y una posterior moderación hacia septiembre. En conjunto, la serie apunta a una ligera recuperación del poder adquisitivo externo del país.

La evolución reciente se presenta en la Figura 6.

**Figura 6: Índice de Términos de Intercambio (ITI)**  
*En índice, dic. 2023 – sep. 2025*



**Fuente:** Banco Central del Ecuador.

## 5. CONCLUSIONES

La implementación de una nueva metodología para el cálculo de los Índices de Precios de Comercio Exterior (IPCE) representa un avance sustantivo en la capacidad del Banco Central del Ecuador para medir de manera rigurosa y oportuna la evolución de los precios del comercio internacional. Al basarse en declaraciones aduaneras, la metodología propuesta permite capturar directamente las transacciones efectivamente registradas, superando las limitaciones asociadas a enfoques indirectos basados en precios internacionales o movimientos cambiarios. Esto mejora la representatividad de los índices y fortalece su vínculo con la estructura real del comercio exterior ecuatoriano.

La armonización arancelaria y la aplicación sistemática de criterios de permanencia y representatividad permiten conformar una canasta estadísticamente sólida, que recoge la mayor parte del valor transado en exportaciones e importaciones. La incorporación de técnicas de procesamiento del lenguaje natural y algoritmos de aprendizaje no supervisado constituye un aporte metodológico relevante, ya que garantiza la homogeneidad interna de los productos dentro de cada subpartida arancelaria. Este componente innovador reduce la volatilidad asociada a la mezcla de calidades y presentaciones, incrementando la precisión de los valores unitarios como estimadores de precios.

La adopción de un índice de tipo Laspeyres con base fija 2024 introduce un marco de cálculo transparente, reproducible y coherente con los principios de la teoría de índices y las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional. De igual forma, el procedimiento de empalme garantiza la continuidad entre la nueva serie y la serie histórica previa, resguardando la interpretación económica de los términos de intercambio y manteniendo la comparabilidad temporal de largo plazo.

Si bien la metodología mejora significativamente la calidad y coherencia de los índices, persisten desafíos inherentes al uso de registros administrativos. La precisión de los valores

unitarios depende de la calidad de las declaraciones, de la correcta armonización de unidades físicas y de la estabilidad de la nomenclatura arancelaria. Asimismo, ciertos supuestos operativos —como la aplicación de una distribución uniforme en la correlación arancelaria o los umbrales fijos para la selección de la canasta— pueden perfeccionarse a medida que se disponga de mejores fuentes y herramientas analíticas.

Mirando hacia adelante, el desarrollo del IPCE abre varias líneas de trabajo para profundizar y consolidar este esfuerzo metodológico. Entre ellas destacan la revisión periódica de la canasta y las ponderaciones, la exploración de técnicas más avanzadas de detección de valores atípicos, la evaluación de métodos alternativos de agrupamiento semántico, la integración del índice con otros sistemas estadísticos, en particular con las cuentas nacionales e índices de precios internos, y el diseño de herramientas de visualización y difusión que faciliten su uso por parte de analistas, formuladores de política y público especializado. Estas líneas de acción conforman una agenda de mejora continua que permitirá mantener la relevancia, consistencia y calidad de los índices de precios de comercio exterior en los próximos años.

## REFERENCIAS

- Banco Central del Ecuador. (1992). *Índice de los Términos de Intercambio: Nota Metodológica y Resultados* (Cuadernos de Trabajo de la Dirección General de Estudios N.º 110) (Documento metodológico utilizado por el BCE para el cálculo de los índices de precios de comercio exterior). Banco Central del Ecuador.
- Banco Mundial. (2024). El exceso de oferta podría atenuar los efectos de un conflicto más amplio en Oriente Medio sobre los precios del petróleo [Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2024/10/29/commodity-markets-outlook-october-2024-press-release>, acceso: 17 de noviembre de 2025].
- Banco Mundial. (2025, noviembre). Pink Sheet – Commodity Markets: Latest Commodity Prices Published [Último acceso: 17 de noviembre de 2025].
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). (2024, octubre). Las altas tarifas de flete tensionan las cadenas de suministro globales y amenazan las economías vulnerables [Disponible en: <https://unctad.org/es/news/las-altas-tarifas-de-flete-tensionan-las-cadenas-de-suministro-globales-y-amenazan-las>, acceso: 17 de noviembre de 2025].
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). (2025). *Review of Maritime Transport 2025: Staying the course in turbulent waters* (UNCTAD/RMT/2025) (Acceso: 17 de noviembre de 2025). UNCTAD.
- Diewert, W. E. (2013). Methodological Issues in the Construction of Consumer Price Indexes. En W. E. Diewert, B. M. Balk, D. Fixler, K. J. Fox & A. O. Nakamura (Eds.), *Price and Productivity Measurement: Volume 6 – Index Number Theory* (pp. 7-46). Trafford Publishing. <https://www.indexmeasures.com>
- Eurostat. (2021). *Use of Machine Learning in Consumer and International Price Statistics* (Methodological Paper) (Luxembourg: Publications Office of the European Union).

- Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/12216163/ML-in-price-statistics.pdf>
- Fondo Monetario Internacional, OECD, Eurostat, World Bank & United Nations. (2009). *Export and Import Price Index Manual: Theory and Practice*. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781589067806.069>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú. (2013). *Metodología de Cálculo Mensual de los Índices de Precios de Comercio Exterior* (inf. téc.). Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/metodologia-de-indice-de-precios-de-comercio-exterior.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Metodología del Índice de Precios al Consumidor* (inf. téc.). INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (s.f.). *Índices de Precios y Cantidades del Comercio Exterior* (inf. téc.). Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/metodologia\\_preciosycantidades.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/metodologia_preciosycantidades.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023, diciembre). Balanza Comercial de Mercancías de México [Consultado el 31 de octubre de 2025]. <https://www.inegi.org.mx/temas/balanza/>
- MacQueen, J. B. (1967). Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations. *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, 1*, 281-297.
- Méndez, M. I. (2007). *Metodología de Cálculo de Indices de Valor Unitario de Exportaciones e Importaciones de Bienes* (inf. téc.). Banco Central de Chile. [https://www.bcentral.cl/documents/33528/133329/EEE\\_59.pdf](https://www.bcentral.cl/documents/33528/133329/EEE_59.pdf)

- para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), O. (2022). *Handbook on Compiling Digital Supply and Use Tables and Measuring the Digital Economy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5080ed1e-en>
- Salton, G., & Buckley, C. (1988). Term-weighting approaches in automatic text retrieval. *Information Processing & Management*, 24(5), 513-523. [https://doi.org/10.1016/0306-4573\(88\)90021-0](https://doi.org/10.1016/0306-4573(88)90021-0)
- Silver, M. (2010). *Measurement Issues in International Comparisons of Prices and Productivity* (OECD Statistics Working Papers N.º 2010/01). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5km60rvknfwx-en>
- Spärck Jones, K. (1972). A Statistical Interpretation of Term Specificity and Its Application in Retrieval. *Journal of Documentation*, 28(1), 11-21. <https://doi.org/10.1108/eb026526>
- United Nations Statistics Division. (2018). *International Merchandise Trade Statistics: Concepts and Definitions 2010 (Rev. 1)*. United Nations. <https://unstats.un.org/unsd/trade/methodology/m90%20rev1/>