

Panel de Indicadores de Comercio Internacional de Valor Añadido (TiVA)

Proyecto Técnico

Índice

1	Identificación de la operación	3
2	Origen de la demanda y justificación de su necesidad	3
3	Objetivos del proyecto	5
4	Clase de operación	5
5	Contenido	5
6	Características del proyecto	8
7	Plan de difusión y periodicidad	11
8	Calendario de implantación	12
9	Estimación de costes	12

1 Identificación de la operación

El *Panel de Indicadores de Comercio Internacional de Valor Añadido* se encuentra en el Inventario de Operaciones Estadísticas (código 30801).

Esta estadística se viene publicando de forma experimental desde 2025, tras aprobación del Consejo de Dirección del 3-4 de diciembre de 2024.

A partir de 2026 se empezará a difundir en la web del INE como un nuevo producto estadístico, de igual forma que otros productos similares.

2 Origen de la demanda y justificación de su necesidad

La globalización ha transformado la producción y distribución de bienes y servicios, creando redes complejas de interconexión de las economías y fragmentando las cadenas de producción más allá de las fronteras nacionales. La medición de las cadenas de valor globales es esencial para entender la interdependencia económica y social entre países. De ahí la importancia de poder disponer de datos que permitan evaluar estos fenómenos y, con ello, identificar tanto los beneficios como los desafíos que enfrentan países y empresas y comprender dinámicas clave del comercio internacional.

El análisis de las cadenas de valor globales permite prever riesgos ante cambios geopolíticos con impacto potencial en las cadenas de suministro, como los vividos recientemente durante la pandemia o los conflictos en Ucrania y Oriente Medio. La identificación de los eslabones de esas cadenas es, además, de gran utilidad para abordar problemas como la desigualdad económica y la sostenibilidad ambiental.

Estas necesidades de análisis, asociadas a la creciente globalización económica y la complejidad de las cadenas de valor internacionales, han impulsado el desarrollo de modelos multirregionales input-output (MRIO) y de indicadores de comercio en valor añadido (TiVA). Organismos como la OCDE o la propia Comisión Europea, han liderado el desarrollo de estos modelos, con el objetivo de proporcionar una imagen más precisa de las interdependencias económicas entre países y regiones. Concretamente, es la OCDE el organismo impulsor de la metodología de los indicadores TiVA, que luego ha sido también empleada por Eurostat y otros organismos y oficinas de estadística nacionales para el desarrollo y publicación propia de estos indicadores.

Estos indicadores permiten mapear tales interconexiones, rastreando no solo el valor total de los intercambios comerciales, sino también el valor añadido en cada etapa de producción. Esta información es crucial para formular políticas económicas más efectivas, ya que permite identificar cómo los países contribuyen realmente a la creación de valor global, y no solo medir el comercio bruto, que a menudo oculta el papel de los países en las cadenas de suministro internacionales.

El espíritu de varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible está también estrechamente alineado con la necesidad de una mejor comprensión de las dinámicas globales de comercio, de la distribución del valor a lo largo de las cadenas productivas, y del impacto de la globalización en el desarrollo sostenible. Pueden señalarse, por ejemplo, la Meta 8.2 *Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación* del ODS 8 *Trabajo decente y crecimiento económico, que implica el uso eficiente de recursos en las*

cadena de valor globales; la Meta 9.3 Aumentar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, en particular en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluidos los créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados del ODS 9 Industria, innovación e infraestructura; la Meta 10ª Aplicar el principio de trato especial y diferenciado para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, de conformidad con los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio del ODS 10 Reducción de las desigualdades, pues la participación justa y equitativa en el comercio global es esencial para reducir desigualdades entre países; o la Meta 17.10 Promover un sistema de comercio multilateral universal, basado en normas, abierto, no discriminatorio y equitativo en el marco de la Organización Mundial del Comercio del ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos, que tiene como eje central el comercio justo y equitativo. En general, el uso de indicadores de comercio en valor añadido puede contribuir a un mejor entendimiento de las aportaciones reales de los países al comercio global.

En España, una de las líneas estratégicas inspiradoras del Plan Estadístico Nacional 2025-2028, (10) “Estadísticas sobre globalización” pretende dar respuesta, de forma general, a estas nuevas demandas de información en torno al fenómeno de la globalización económica. Algunos proyectos de reciente desarrollo, como la *Estadística de Empresa Según Pertenencia a Grupos*, la *Estadística de Cadenas de Valor Global* o las *Estadísticas de Comercio Internacional de Servicios por Modos de Suministro y por Características de las Empresas*, están completando el catálogo de la estadística oficial española en este ámbito, dando forma a esta estrategia.

Además, la creación de la Unidad de Grandes Empresas (Large Cases Unit, LCU) en el INE, ha supuesto un hito en la adopción de nuevos enfoques para la medición de la globalización y de la descripción estadística de los grandes grupos multinacionales, tanto en la estadística empresarial como en la estadística macroeconómica de síntesis. La Orden ETD 378/2022 de creación de la LCU asigna a la nueva División una amplia relación de funciones, muy transversales, que abordan el desafío de la medición de la globalización desde distintos enfoques y ámbitos. Muy en particular, le encomienda el análisis de toda información disponible relacionada con los aspectos destacados sobre globalización.

La especialización y el conocimiento experto adquirido desde la LCU en el uso de modelos MRIO y, en general, en la medición de la globalización, posibilita que se aborden determinadas líneas estratégicas contempladas en los planes estadísticos (por ejemplo, el Plan Estadístico Nacional actual establece como una de sus líneas estratégicas “*la publicación nacional de indicadores de Comercio Internacional de Valor Añadido (TiVA).*”

En concreto, el presente proyecto supone la compilación y difusión de un Panel de Indicadores de Comercio Internacional de Valor Añadido (TiVA) centrado en la economía española. Su cálculo está basado en la aplicación del modelo de Leontief al marco input-output multirregional facilitado por las tablas FIGARO publicadas por Eurostat, elaboradas a su vez a partir de los resultados de las cuentas nacionales de cada país. Se trata, por tanto, de un excelente ejemplo de cooperación institucional y de reutilización de la información generada en el marco del sistema estadístico europeo e internacional.

El Panel ha sido ya publicado por el INE como estadística experimental desde 2025, abarcando una primera batería de indicadores. El interés mostrado por usuarios

nacionales y por diversos foros internacionales en esta iniciativa del INE, junto con el conocimiento experto adquirido por la LCU en el análisis de modelos multirregionales y en la compilación de estos indicadores —complejos tanto en su elaboración como en su interpretación y difusión—, aconsejan avanzar en su desarrollo y su publicación como nuevo producto estadístico, lo que contribuirá a la divulgación de este tipo de herramientas analíticas entre un público más general y, a la vez, satisfacer la creciente demanda de los usuarios más expertos en la materia con la inclusión de nuevos indicadores en el Panel.

3 Objetivos del proyecto

El *Panel de Indicadores de Comercio Internacional de Valor Añadido* (Trade in Value Added, TiVA) tiene como objetivo evaluar el impacto sobre la actividad económica nacional (o del resto del mundo) de la participación de la economía española en cadenas de valor globales desde diferentes perspectivas, como el valor añadido generado, el empleo vinculado o la emisión de gases de efecto invernadero. Todo ello en el marco del sistema de cuentas nacionales y en consistencia con los agregados macroeconómicos de la Contabilidad Nacional de España.

Estos indicadores permiten analizar, por ejemplo, el valor añadido o el empleo generado en la economía nacional por nuestras exportaciones, o los generados en economías extranjeras por nuestras importaciones. Permiten también cuantificar qué parte del valor de dichas exportaciones corresponde a valor añadido o empleo doméstico o foráneo y en qué país se consume finalmente, así como el impacto de nuestro comercio exterior en términos de emisión de gases de efecto invernadero.

Esta información posibilita identificar cómo nuestra economía contribuye realmente a la creación de valor global, y no solo medir su comercio exterior bruto, que a menudo oculta el papel de cada país en las cadenas de suministro internacionales.

4 Clase de operación

Se trata de una operación estadística de síntesis y análisis, cuyos resultados se presentan tanto en niveles (resultados agregados) como en forma de índices de variación y ratios respecto a agregados macroeconómicos nacionales.

5 Contenido

5.1 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

Los indicadores están referidos al conjunto de la economía nacional. Hacen referencia además al impacto sobre el resto del mundo de los flujos de comercio exterior de la economía española.

5.2 ÁMBITO GEOGRÁFICO O TERRITORIAL

Los indicadores están referidos al territorio económico nacional.

Algunos de ellos hacen referencia al impacto, en el resto del mundo, del comercio exterior de la economía nacional.

5.3 PERIODO/S DE REFERENCIA DE LOS DATOS

Los resultados tienen una referencia anual, desde el año 2010. Se trata, por tanto, de una operación estructural.

5.4 VARIABLES DE ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN

La estadística incluye un listado de indicadores que permita evaluar el impacto sobre la actividad económica nacional (o del resto del mundo) derivado de la participación de la economía española en cadenas de valor globales desde diferentes perspectivas, como el valor añadido generado, el empleo vinculado o la emisión de gases contaminantes o el grado de exposición y dependencia frente a la demanda y producción internacionales.

De este modo, los indicadores que incluye el panel están clasificados en diversos apartados:

– Valor añadido interior:

El valor añadido interior en las exportaciones permite conocer con mayor precisión el impacto real del comercio internacional en la economía española. Este indicador refleja el valor generado internamente, tanto de forma directa como a lo largo de la cadena productiva, que se incorpora en los bienes y servicios exportados. Su análisis es esencial para comprender la estructura productiva del país y su inserción en las cadenas globales de valor. Además, permite identificar los sectores que más contribuyen al crecimiento económico a través del comercio exterior.

Los indicadores emplean como variables de estudio el valor añadido y las exportaciones. Describen el valor añadido producido en España que está contenido en las exportaciones de la economía nacional. Es decir, qué parte del valor total de dichas exportaciones se ha producido en España.

Se emplean como variables de clasificación la rama de actividad de la economía nacional, y el país de origen/destino y uso (demanda final/demanda intermedia) de las exportaciones.

– Valor añadido exterior:

El valor añadido exterior en las exportaciones ofrece una perspectiva clave sobre la naturaleza abierta e interdependiente del tejido productivo español. Este indicador cuantifica la proporción del valor generado en otros países que está incorporado en los productos exportados desde España, revelando el grado de fragmentación internacional de la producción. Su estudio permite evaluar la exposición de la economía a las cadenas globales de suministro y entender cómo las industrias nacionales integran insumos foráneos en sus procesos. Además, permite identificar los sectores que se apoyan en mayor medida en componentes importados para competir en el comercio exterior.

Los indicadores emplean como variables de estudio el valor añadido, las exportaciones y las importaciones. Describen el valor añadido producido en el extranjero que está contenido en las exportaciones de la economía nacional y en las importaciones de España. Es decir, qué parte del valor total de las exportaciones de España y qué parte del valor total de las importaciones de España se ha producido en el extranjero.

Se emplean como variables de clasificación el país de origen/destino de la importación/exportación y uso (demanda final/demanda intermedia) de las importaciones/exportaciones.

– Empleo:

El empleo generado por las exportaciones ofrece una perspectiva clave sobre el vínculo entre la actividad comercial exterior y el mercado laboral español. Estos indicadores cuantifican el número de personas ocupadas que dependen, directa o indirectamente, de la demanda internacional de bienes y servicios producidos en España, poniendo de relieve el papel del comercio exterior como motor de generación de empleo. Su análisis permite evaluar la sensibilidad del empleo a los cambios en los flujos comerciales y entender cómo distintos sectores productivos contribuyen a la ocupación a través de su inserción en los mercados globales. Además, permite identificar las ramas económicas con mayor capacidad para trasladar el crecimiento exportador en oportunidades laborales.

Los indicadores emplean como variables de estudio el empleo (en términos de personas ocupadas) y las exportaciones. Describen el empleo de la economía nacional vinculado a la producción de bienes y servicios exportados.

Se emplean como variables de clasificación la rama de actividad de la economía nacional y el país de destino de las exportaciones.

– Emisiones de CO₂e:

Las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las exportaciones ofrecen una perspectiva clave sobre el impacto ambiental del comercio exterior en la economía española. Este indicador cuantifica la cantidad de emisiones generadas, directa o indirectamente, a lo largo de los procesos productivos destinados a satisfacer la demanda internacional de bienes y servicios. Su análisis permite evaluar la huella climática del modelo exportador y comprender cómo distintos sectores contribuyen a las emisiones en función de su especialización y su intensidad energética. Además, permite identificar oportunidades para avanzar hacia una inserción internacional más sostenible mediante la descarbonización de las cadenas de valor.

Los indicadores emplean como variables de estudio los gases de efecto invernadero emitidos (Toneladas de CO₂ equivalentes) y las importaciones/exportaciones de España. Describen las emisiones de gases contaminantes generadas en España/en el resto del mundo por la producción de bienes y servicios exportados/importados por España.

Se emplean como variables de clasificación la rama de actividad de la economía nacional y el país de origen/destino de las importaciones/exportaciones.

En variables de estudio se mencionan las variables objeto fundamental de la estadística y se incluyen como variables de clasificación las que se recogen sólo con el fin de analizar aquéllas. La variable de clasificación geográfica no se

especifica como tal pues ya está referenciada en el nivel de desagregación. Sólo en el caso de que la clasificación geográfica no fuera la normalizada (nacional, autonómica, provincial, municipal o inferior) sino otra división del territorio, se especificaría la clasificación en cuestión.

5.5 ESTADÍSTICAS BASE

El Panel se elabora a partir de los resultados del proyecto FIGARO (Full International and Global Accounts for Research in Input-Output Analysis) de Eurostat, que desarrolla tablas MRIO e indicadores que integran datos económicos de los Estados miembros de la UE y del resto del mundo. Es resultado de la cooperación entre Eurostat y el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (Joint Research Center, JRC), siendo estadística oficial europea desde 2022 y proporcionando resultados anuales en cada año t referidos al año $t-2$. Actualmente está disponible la serie de resultados desde 2010.

Además, se hace uso de los resultados de empleo, producción y valor añadido por rama de actividad de la Contabilidad Nacional de España, así como de las emisiones de gases de las Cuentas de Emisiones a la Atmósfera, elaboradas por el INE.

Eurostat publica gran parte de los indicadores incluidos en el panel para todos los países de la UE dentro de un conjunto de indicadores de globalización (*Macroeconomic Globalization Indicators*¹), pero lo hace en formato de fichero plano para descarga de usuarios especializados, sin incluir ninguna herramienta de tabulación ni visualización.

Además de la visualización tabular y gráfica de los indicadores relativos a la economía española, el Panel añade los siguientes indicadores que son de cálculo propio del INE:

- Emisiones de CO₂e vinculados a las exportaciones y importaciones de España.
- El Valor añadido interior total contenido en las exportaciones totales de otros países UE-27, sobre las exportaciones totales de España (*Forward participation*).
- El Valor añadido exterior total contenido en las exportaciones totales de España, sobre las exportaciones totales de España (*Backward participation*).
- Los indicadores expresados en términos relativos a los agregados macroeconómicos nacionales (PIB/Valor Añadido y empleo por rama de actividad).

6 Características del proyecto

La compilación de los indicadores a incluir en el panel se lleva a cabo en el marco conceptual de los sistemas de cuentas nacionales vigentes (SEC 2010, en el caso español).

La aplicación del modelo de Leontief a las tablas MRIO de FÍGARO permite estimar la producción necesaria para atender una determinada demanda en un sistema multirregional de 50 economías y 64 ramas de actividad. A partir de la producción, se

¹ <https://circabc.europa.eu/ui/group/cec66924-a924-4f91-a0ef-600a0531e3ba/library/c0c0efc4-27bc-41f4-8de6-f309446559e7?p=1>

obtiene el valor añadido, el empleo o las emisiones asociados a dicha producción multiplicando por los correspondientes índices por rama de actividad.

Las 50 economías consideradas incluyen los 27 países de la UE, otros 22 países no comunitarios y 1 “economía” adicional que incluye el resto de los países. Las 64 ramas de actividad se corresponden con la clasificación NACE Rev. 2 con desagregación a nivel A*64.

Las variables analizadas son el valor añadido (medido en millones de euros corrientes), el empleo (medido en número de asalariados más empleados por cuenta propia) y las emisiones de gases de efecto invernadero (medidas en miles de toneladas de CO2 equivalente).

Las estimaciones de los impactos del comercio exterior en las mencionadas variables (valor añadido, empleo y emisiones) se basa en la inversa de Leontief que relaciona los flujos de demanda con la producción. Para ello se toma como flujo de demanda el vector de exportaciones (incluyendo exportación para uso en consumos intermedios y demanda final). La inversa de Leontief utilizada es la que denominamos inversa local, que se refiere a la inversa considerando los flujos internos de cada país y representamos como L^r donde r es el país considerado. Adicionalmente, para estimar la producción en el extranjero generado por las exportaciones españolas, se utiliza la matriz $C^{(r)}$, que considera todos los flujos externos al país r, en nuestro caso, r = España. Dado que los indicadores que presentamos están referidos a España, se considera únicamente las matrices referidas a L^{ES} y $C^{(ES)}$.

6.1 MATRICES Y VECTORES

Las matrices inversas de Leontief se calculan a partir de las matrices de coeficientes técnicos:

$$A = a_{ij}^{rs} = \frac{c_{ij}^{rs}}{x_j^s}$$

Donde c_{ij}^{rs} son los *consumos intermedios* de la rama j del país s suministrados por la rama i del país r. Por otra parte x_j^s es la producción de la rama j del país s.

Este tipo de notación con 4 índices (país, rama) x (país, rama) da lugar a una matriz de coeficientes A de dimensión (50, 64) x (50, 64) = 3200 x 3200. Las matrices inversas de Leontief L^{ES} y $C^{(ES)}$, comentadas anteriormente se calculan:

$$L^{ES} = (I_{64 \times 64} - A^{ES})^{-1}$$

$$C^{(ES)} = (I_{3136 \times 3136} - A^{(ES)})^{-1}$$

Donde A^{ES} es la sub-matriz (64 x 64) formada por las filas de España y las columnas España de la matriz A y $A^{(ES)}$ es la sub-matriz formada por las filas y columnas del resto de países (es decir, lo que queda en A después de eliminar las filas de España y las columnas de España) que tiene una dimensión de (49; 64) x (49; 64) = 3136 x 3136.

Además, consideramos las sub-matrices cuadradas $C^{(ES)rs}$ de dimensión 64x64 formadas por las filas del país r y las columnas del país s de la matriz $C^{(ES)}$ con r y s distinto de España.

De acuerdo con la literatura especializada, los elementos de la matriz A reciben el nombre de *coeficientes* y los elementos de las matrices de Leontief reciben el nombre de *multiplicadores*

Por otra parte, debemos considerar una serie de vectores para completar los cálculos.

El vector de exportaciones se representa mediante la expresión e_{ij}^{rs} , donde la r es el país exportador, s es el país importador, i es la rama del país exportador y j es el uso del país importador. De esta forma, la escalar $e_{1\ final}^{ESFR}$, representaría las exportaciones de la rama 1 española para el consumo final en Francia. El vector de e^{ES} , representaría las exportaciones españolas, rama a rama y tendría dimensiones 64 x 1.

Con las matrices y vectores anteriores se puede calcular el vector (64 x 1) de producción por ramas en España derivado de las exportaciones españolas:

$$P^{ES} = L^{ES} \cdot e^{ES}$$

De forma un poco más compleja, se puede calcular el vector (64 x 1) de producción por ramas en el país t generado por las exportaciones españolas:

$$P^t = \sum_{z \neq ES} C^{(ES)tz} A^{zES} L^{ES} e^{ES}$$

Con las fórmulas anteriores se calcula la producción que un país tiene que llevar a cabo para suministrar las exportaciones que realiza. El siguiente paso consiste en calcular el valor añadido, el empleo y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a dicha producción. Para ello necesitamos obtener previamente los denominados *multiplicadores* de cada variable, que se calculan como el cociente entre el valor de la variable observada (valor añadido, empleo y emisiones) y la producción total. Dicho cociente o *multiplicador* se calcula para cada país-rama.

El valor añadido, el empleo y las emisiones correspondientes a las exportaciones en cada caso se obtienen a partir del producto interior de los vectores del multiplicador correspondiente y de la producción calculados anteriormente. A continuación, omitimos el superíndice que indicaría el país concreto para el que se calcula el agregado para mayor claridad en las fórmulas.

- Valor añadido = v P
- Empleo = w P
- Emisiones = g P

Donde los vectores de multiplicadores se obtienen mediante:

- v = valor añadido por país-rama / producción total país-rama
- w = empleo por país-rama / producción total país-rama
- g = emisiones por país-rama / producción total país-rama

Las expresiones anteriores dan como resultado un escalar por país. No obstante, los indicadores se suelen dar con detalle de la rama concreta en la que se genera el impacto o la rama concreta causante del impacto. Por ejemplo, el valor añadido en la rama “industria” dentro de España por las exportaciones totales españolas o el valor añadido dentro de España por las exportaciones de la rama “industria”. En ambos casos se necesita un vector de dimensión 64 x 1.

Para ello es suficiente con diagonalizar el vector de los multiplicadores de la producción o diagonalizar el vector de exportaciones respectivamente. (Indicamos el vector diagonalizado mediante corchetes $\langle \rangle$). La diagonalización de un vector consiste en definir una matriz cuadrada con los valores del vector en la diagonal principal y ceros en el resto de las entradas.

- $\langle v^{ES} \rangle L^{ES} e^{ES}$: Valor añadido en España por rama de actividad generado por el total de las exportaciones españolas.
- $v^{ES} L^{ES} \langle e^{ES} \rangle$: Valor añadido en España (total) por las exportaciones de cada una de las ramas de actividad.

También podríamos obtener ambos resultados simultáneamente diagonalizando ambos vectores: $\langle v^{ES} \rangle L^{ES} \langle e^{ES} \rangle$, con lo que el resultado sería una matriz (64 x 64) de forma que la suma de columnas en vertical daría el primer enfoque y la suma de filas en horizontal daría el segundo enfoque.

Un detalle de las fórmulas anteriores con las correspondientes demostraciones se puede obtener en **Arto, I., Dietzenbacher, E., & Rueda-Cantuche, J. M. (2019)**. Measuring bilateral trade in terms of value added. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Disponible en: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC116694>

7 Plan de difusión y periodicidad

7.1 PLAN DE DIFUSIÓN

Los resultados están disponibles en formato gráfico y en tablas. Los resultados estarán acompañados de su correspondiente metodología y metadatos, así como una nota de prensa que facilite su interpretación. Este material es fundamental para facilitar su interpretabilidad de los indicadores y aclarar las posibles limitaciones de esos indicadores en el análisis.

7.2 PERIODICIDAD DE LA DIFUSIÓN

Los resultados publicados en cada año t , alcanzarán hasta el periodo de referencia $t-2$.

De forma experimental, la primera publicación de la estadística se ha realizado en julio de 2025 con datos de los años 2010 hasta 2023.

Los indicadores se actualizarán con periodicidad anual, siempre en coordinación con la publicación los resultados de FÍGARO por parte de Eurostat.

8 Calendario de implantación

De forma experimental, la primera publicación de la estadística se ha realizado en julio de 2025 con datos de los años 2010 hasta 2023.

En julio de 2026 está prevista la publicación del Panel en la web del INE, con datos referidos a 2024 y la actualización de la serie disponible hasta 2023, todo ello en consistencia con los resultados de FÍGARO.

Este producto se incluye en el Inventario de Operaciones Estadísticas (IOE) y se difundirá anualmente.

9 Estimación de costes

Al tratarse de una operación de síntesis, los costes asociados se corresponden con los costes de personal implicados en la elaboración de la cuenta. Por tanto, se trataría de gastos de Capítulo 1, estimados en 36,0 mil euros anuales, conforme a la metodología para la estimación de créditos presupuestarios y el programa de inversiones del Plan Estadístico Nacional (PEN) 2025-2028.