



CONTRALORIA
GENERAL DE LA
REPÚBLICA



República de Panamá
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
Instituto Nacional de Estadística y Censo

SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES DE PANAMÁ, AÑO DE REFERENCIA 2018

**APLICACIONES DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO
AÑO 2018**

OCTUBRE 2024

APLICACIONES DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO

La Matriz Insumo Producto (MIP) se construyó con fines fundamentalmente analíticos, no estadísticos. Si bien el análisis económico con matrices de insumo-producto no está exento de limitaciones y críticas, trabajar con ellas resulta sumamente simple en comparación con otros sofisticados modelos que ofrece la teoría económica.

Objetivo principal:

Facilitar la construcción de modelos insumo-producto o realizar ejercicios de simulación de comportamiento de variables en distintos escenarios. Por otro lado, cabe señalar que, la construcción de la MIP tiene también una utilidad "contable", ya que su elaboración puede ayudar a mejorar las estructuras recogidas por los Cuadros de Oferta y Utilización (COU), con los que está estrechamente vinculada.

La información de la MIP permite analizar, estructuralmente, la economía panameña caracterizando los rasgos principales de sus industrias, determinando las relaciones intersectoriales y los sectores clave de la economía, el impacto de distintas medidas de política económica, la influencia de los precios, o la respuesta de la actividad productiva a distintas perturbaciones de la demanda o de la propia oferta. Para ello, es necesario asumir ciertos supuestos tecnológicos y decidir cuáles son las variables endógenas y exógenas. El modelo insumo-producto asume los siguientes supuestos principales:

- i) Cada insumo es suministrado por un único sector de producción; se emplea un solo método de producción.
- ii) La relación de precios relativos presente en el año en que se elabora la MIP se mantiene.
- iii) La cantidad de insumos varía en la misma proporción que la producción.

A partir de estos supuestos es posible representar el modelo en forma matricial considerando:

$$a_{ij} = x_{ij}/x_j$$

x_{ij} = insumo intermedio del producto i por la industria j

x_j = producción de la industria j

a_{ij} = coeficiente técnico del producto i como insumo de la industria j

$$X = (I-A)^{-1}Y$$

X = Vector columna de producción

A = Matriz de coeficientes a_{ij}

I = Matriz unidad

$E = (I-A)^{-1}$ = Matriz de coeficientes acumulativos (inversa de Leontief) o de requerimientos totales, que relaciona la producción de cada sector con la demanda final neta de importaciones, variable ésta considerada como exógena.

Y = Vector columna de demanda final

Si la matriz A se considera estable en el tiempo, para cada valor de Y , se obtendrá el valor de la producción en el sistema económico. El vector Y puede ser también una matriz, con tantas columnas como componentes de la demanda final se definan, pudiendo aplicarse el modelo de manera parcial al componente específico que se desee analizar¹. Así, los elementos e_{ij} de la matriz inversa cuantifican el impacto sobre la industria i -ésima de un cambio en la demanda final neta de importaciones del sector j -ésimo. Estos coeficientes capturan en un sólo número efectos multiplicativos directos e indirectos, ya que el sector productor afectado también impacta sobre los demás sectores, sobre los que lo utilizan como insumo y sobre aquellos que él mismo utiliza como insumo.

Considerando los supuestos del modelo, las principales causas que producen una alteración en los coeficientes técnicos en el tiempo son:

- El cambio tecnológico.
- El incremento de los beneficios surgidos de las economías de escala.
- La aparición de nuevos insumos complementarios o sustitutos.
- Los cambios en los precios relativos.
- Los cambios en los patrones de intercambio.

Análogamente, el modelo de Leontief puede expresarse desde el punto de vista de la oferta considerando, en lugar de la demanda total, la provisión de insumos primarios, es decir, el valor agregado (y sus componentes). Esta versión del modelo fue propuesta por Gosh, A. (1958), como una variante natural a la representación estándar de insumo-producto. De esta manera, si se definen en la MIP los coeficientes de distribución como:

$$b_{ij} = x_{ij}/x_i.$$

x_{ij} = insumo intermedio del producto i por la industria j

x_i = producción de la industria i

b_{ij} = coeficiente de distribución del producto i como insumo de la industria j

Obtenemos:

$$X = (I-B')^{-1}Z$$

¹ De esta manera se podría estimar cómo afectaría, o qué impacto tendría, la estimulación de la demanda final (o de un componente concreto de la misma) de un producto o industria determinada sobre la producción, el empleo, o cualquier componente del valor agregado, del global de la economía.

X = Vector columna de producción

B' = Matriz traspuesta de coeficientes de distribución b_{ij}

I = Matriz unidad

$S = (I - B')^{-1}$ = Matriz de coeficientes acumulativos

Z = Vector columna de valor agregado

Ambos modelos tienen asociado un modelo dual de precios que permiten analizar impactos en los precios ante cambios en la ratio de la demanda final sobre la producción, en el caso del modelo de Gosh, o en los coeficientes técnicos de los insumos primarios de los procesos productivos de los distintos productos o industrias de producción homogéneas considerados, en el caso del modelo de Leontief.

Así, las distintas y variadas aplicaciones del modelo insumo-producto se derivan, en una u otra forma, de los cuatro modelos, y sus extensiones, presentados:

a) Modelos de Leontief:

1. $x = (I - A)^{-1}y$
2. $p = (I - A')^{-1}w$

b) Modelos de Gosh:

1. $p = (I - B)^{-1}d$
2. $x = (I - B')^{-1}z$

Siendo:

- x : vector de output total.
- A : matriz de coeficientes técnicos.
- y : vector exógeno de demanda final.
- p : vector de índices de precios.
- w : vector exógeno de coeficientes para el valor agregado.
- B : matriz de coeficientes de distribución.
- d : vector exógeno de coeficientes para la demanda final.
- z : vector exógeno de valor agregado.

A partir de estos cuatro modelos, y las matrices que lo conforman, vamos a estudiar los siguientes casos prácticos para el caso de la economía panameña:



Aplicaciones MIP 2018 Panamá

I. ANÁLISIS ESTRUCTURAL BÁSICO DE LA ECONOMÍA PANAMEÑA MEDIANTE UN ENFOQUE INSUMO PRODUCTO

II. ANÁLISIS DE RELACIONES INTERSECTORIALES CON EL FIN DE ESTUDIAR QUÉ PAPEL JUEGAN LAS DIFERENTES INDUSTRIAS DENTRO DE LA ARTICULACIÓN INTERNA DE LA ECONOMÍA PANAMEÑA

III. CALCULAR LOS MULTIPLICADORES SOBRE EL VALOR AGREGADO Y SOBRE EL EMPLEO DE LAS DIFERENTES INDUSTRIAS DE LA ECONOMÍA

IV. ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL IPC ANTE VARIACIONES EN LOS PRECIOS DE LOS FACTORES Y DE LAS IMPORTACIONES

V. EFECTO DE UN AUMENTO DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN REPÚBLICA PANAMEÑA

VI. ANALIZAR LA SENSIBILIDAD DE LAS EXPORTACIONES A VARIACIONES EN EL TIPO DE CAMBIO Y CUANTIFICAR SU IMPACTO EN LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA PANAMEÑA

VII. ¿ES LA ECONOMÍA PANAMEÑA UNA ECONOMÍA DIRIGIDA POR LA OFERTA O POR LA DEMANDA?

VIII. RELACIONES COMERCIALES DESDE UN PUNTO DE VISTA INSUMO PRODUCTO

IX. CADENAS DE VALOR GLOBALES

I. ANÁLISIS ESTRUCTURAL BÁSICO DE LA ECONOMÍA PANAMEÑA MEDIANTE UN ENFOQUE INSUMO PRODUCTO

De acuerdo con la matriz insumo producto de la economía panameña para el 2018, observamos que:

1. El 35.7% de los insumos son insumos intermedios, contribuyendo el valor agregado con el restante 64.3%.
2. Aproximadamente, el 75.3% del total de insumos intermedios son producidos domésticamente. La industria de *caucho y plástico*, con un 65.3%, es la industria con mayor porcentaje de consumos intermedios importados.
3. La industria que mayor necesidad de insumos intermedios necesita por unidad de producción es la de *metales comunes* con un 77.57%, seguida del *procesamiento y conservas de carnes* con un 71.96%.
4. Obviamente, las actividades que menos necesidad de insumos intermedios presentan, por unidad de producción, son las ligadas a los servicios, destacando las *actividades de planes de seguridad social de afiliación obligatoria*, donde las necesidades de insumos intermedios son de apenas el 8.02%.
5. En cuanto a la intensidad en empleo, generar un puesto de trabajo, se necesita producir por valor de 53,639.5 balboas. La actividad más intensiva en empleo es la de *vegetales, raíces y tubérculos*, donde se necesita producir por valor de 2,274.0 balboas para generar un empleo, lo cual indica una baja productividad. La actividad menos intensiva en empleo es la de *suministro de electricidad, gas, vapor y agua*, donde para generar un puesto de trabajo se necesita producir por valor de 546,145.0 balboas.
6. Las actividades que mayor renta generan para los hogares, entendiendo esta como la remuneración de asalariados por unidad de producción, son las *actividades de los hogares, servicios a la comunidad en general y enseñanza pública y privada*, con un 100%, 78% y 69.5% del valor de producción respectivamente.
7. En cuanto al excedente de explotación bruto por unidad de producción, destaca *alquiler de viviendas*, donde este coeficiente asciende al 90.5%.
8. Atender a la matriz insumo-producto de la producción doméstica, el multiplicador de producción² más alto lo encontramos en la actividad de *procesamiento y conservas*

² El multiplicador de producción de la industria *j* se define como la suma de los coeficientes de la columna *j* en la matriz inversa de Leontief de la producción doméstica.

de carnes, con 2,016.0. Es decir, cada dólar adicional en la demanda de productos de la industria de *procesamiento y conservas de carne* induce 2,016.0 balboas en todas las fases del proceso productivo. Las actividades con mayor multiplicador de la producción serán aquellas con mayores insumos intermedios producidos domésticamente.

9. En cuanto a los multiplicadores³ de renta, en aquellas industrias donde hay una mayor predominancia del empleo por cuenta propia es de esperar que tengan un menor impacto directo en las rentas del trabajo percibidas por los hogares como empleados. Obviamente, las actividades de los servicios, fundamentalmente los públicos, son los que tienen un mayor impacto relativo en las rentas del trabajo por unidad de producción, tanto de forma directa como indirecta.
10. Para cada industria, el multiplicador de empleo representa el empleo creado por mil balboas (los datos del COU 2018 están en miles de balboas) de incremento adicional en la demanda final de esa industria. En nuestro caso, la actividad de *vegetales, raíces y tubérculos*, que es el sector más intensivo en trabajo, tiene el mayor multiplicador de empleo, 0.488. Si se incrementa la demanda final de estos productos en un millón de balboas, se crearían más de 488 puestos de trabajo. En cuanto a la diferencia entre efectos directos y globales, podemos destacar la industria de *productos de molinería*, que pasa de 8 a 92.
11. La diferencia entre los distintos multiplicadores se puede ilustrar con el siguiente ejercicio práctico; supongamos que se dispone de 100 millones de balboas para estimular la demanda final. Si se utiliza el programa de gasto para estimular el gasto en consumo final de los hogares (suponemos que la distribución del gasto sería igual a la de la matriz insumo producto), obtendríamos un aumento en la producción aproximado de 120 millones de balboas aproximadamente, y se generarían 2,200 nuevos puestos de trabajo. Sin embargo, si se utilizaran los 100 millones de balboas con la estructura del gasto en consumo final del Gobierno, obtendríamos un incremento de la producción algo mayor, de 130 millones aproximadamente, y un crecimiento del empleo mayor; 2,420 puestos de trabajo adicionales. Además, considerando el gasto en consumo final de los hogares como endógeno, el plan de estímulo a través de la elevación del gasto público induciría un incremento adicional de la producción superior a los 300 millones de balboas como consecuencia del aumento del gasto en consumo final derivado del incremento de las rentas percibidas (+0.7%).
12. Si realizamos el producto de la matriz de multiplicadores de insumos primarios por la matriz con los componentes de la demanda final, obtenemos los requisitos directos e indirectos de la demanda final en términos económicos:

³ Los multiplicadores de empleo y renta se obtienen multiplicando la matriz inversa de Leontief por la matriz de coeficientes a considerar, bien los del empleo, bien los de la renta.

- a. Aproximadamente, el 17.7% del empleo depende, directa o indirectamente, de la demanda de bienes y servicios para la exportación. Las exportaciones suponen el 20.4% de la demanda final de productos producidos en Panamá, una magnitud superior a la anterior.
 - b. Con un porcentaje sobre el total de la demanda de productos locales del 38.4%, el gasto en consumo final de los hogares es la categoría más importante de la demanda final. El 47.7% de los puestos de trabajo se deben a las distintas etapas de producción de los bienes y servicios de consumo privado.
 - c. Aproximadamente, el 30.9% de la producción tiene como destino los bienes de inversión. Sin embargo, solo el 18.8% del personal ocupado trabaja en sectores que producen bienes de inversión.
 - d. El gasto en consumo final del Gobierno tiene una participación del 9.6% en el total de la demanda final. No obstante, el 14.4% de los trabajadores están directa o indirectamente empleados, debido al consumo del Gobierno.
- 13.** En cuanto a la apertura exterior, la dependencia de productos importados es mayor en la demanda intermedia, 24.7%, que en la demanda final, 20.3%. De manera que, el impacto de un incremento en los precios de los productos importados puede ser alto; un aumento anualizado de los precios de la importación en un 10% se traduciría en un aumento aproximado del 1.2% en el IPC.
- 14.** Los productos con mayor dependencia de las importaciones son los producidos por las industrias de *caucho y plástico*, 65.3% del total de recursos son de origen importado, *silvicultura, madera y actividades conexas*, con un 65.1%, y *sustancias y productos químicos* con un 63.3%.
- 15.** Si multiplicamos la matriz de coeficientes técnicos de los productos importados, Am por la matriz inversa de Leontief de la producción doméstica, obtenemos una matriz Q donde la suma de cada columna j nos indica el contenido total de importaciones, necesario para producir domésticamente una unidad del producto j. De esta manera observamos que las industrias que más necesidades tienen de importar si pretenden incrementar su nivel de producción son las actividades de *metales comunes, caucho y plástico*, y *sustancias y productos químicos*.
- 16.** La matriz Q anteriormente obtenida también nos proporciona valiosa información al considerar la suma de cada fila i, que nos indica la importación intermedia de cada tipo de producto necesaria para incrementar la demanda final de todos los sectores en una unidad. De esta manera, los productos de los que la economía panameña es más dependiente del exterior son los obtenidos

de sustancias y productos químicos, de otras industrias manufactureras, y de servicios administrativos y de apoyo.

17. En cuanto a la propensión a exportar, relación entre las exportaciones y la producción sectorial, tenemos que el 14.9% de la producción es exportada, siendo la industria con mayor propensión a exportar la de *autoridad del canal de Panamá*, con un 99.1%. También, destacan por su propensión a exportar las industrias de *transporte de vía aérea*, con un 79.3%, y la de *cueros, conexos y calzados*, con un 78.9%.

II. ANÁLISIS DE RELACIONES INTERSECTORIALES, CON EL FIN DE ESTUDIAR QUÉ PAPEL JUEGAN LAS DIFERENTES INDUSTRIAS DENTRO DE LA ARTICULACIÓN INTERNA DE LA ECONOMÍA PANAMEÑA

Una primera aplicación del marco insumo-producto que se puede realizar directamente a partir de las matrices A y B ya definidas, es la clasificación de las industrias de la economía en distintas categorías de acuerdo al nivel de interrelación entre ellas. El aumento en la producción de una industria influye en el resto de industrias de dos maneras: *hacia atrás* aumentando la demanda de aquellos insumos que necesita para su producción, y *hacia delante* incrementando la oferta para aquellas industrias que demandan los bienes y servicios que produce.

Así, clasificaríamos las distintas industrias en industrias clave, industrias de arrastre, industrias de impulso e industrias independientes:

- Decimos que una industria j es de **arrastre** si la suma de los coeficientes técnicos en la columna j $\sum_i a_{ij}$ es superior al valor medio $\sum_{ij} a_{ij} / n$, donde n es el número de industrias consideradas. El efecto arrastre nos mide la intensidad de la relación *hacia atrás* que dicha industria tiene; esta intensidad es mayor en aquellas industrias con unos insumos intermedios, en relación a sus respectivas producciones, superiores a las del resto de industrias.
- Decimos que una industria i es de **impulso** si la suma de los coeficientes de distribución en la fila i $\sum_j b_{ij}$ es superior al valor medio $\sum_{ij} b_{ij} / n$, donde n es el número de industrias consideradas. El efecto impulso nos mide la intensidad de la relación *hacia delante* que dicha industria tiene; esta intensidad es mayor en aquellas industrias con un destino intermedio de su producción, en relación a sus respectivas producciones, superiores a las del resto de industrias.
- Decimos que una industria es **clave** si es de impulso y de arrastre simultáneamente.
- Decimos que una industria es **independiente** si no es de arrastre ni de impulso.

De acuerdo con la nomenclatura anterior, tendríamos la siguiente clasificación de las industrias consideradas en la MIP 2018⁴:

Producción PB		CLASIFICACIÓN SECTORES
1	CEREALES, LEGUMBRES Y SEMILLAS	INDEPENDIENTE
2	MAÍZ	IMPULSO
3	ARROZ	IMPULSO
4	VEGETALES, RAÍCES TUBERCULOS	INDEPENDIENTE
5	BANANO	INDEPENDIENTE
6	FRUTAS Y NUECES	INDEPENDIENTE
7	OTRAS ACTIV. AGRICOLAS	IMPULSO
8	GANADO BOVINO	CLAVE
9	GANADO PORCINO	CLAVE
10	AVES DE CORRAL	CLAVE
11	OTROS ANIMALES Y SUBPRODUCTOS	INDEPENDIENTE
12	ACTIV. APOYO AGROPECUARIO	IMPULSO
13	SILVICULTURA, MADERA Y ACTIV. CONEXAS	IMPULSO
14	PESCA Y ACUICULTURA	INDEPENDIENTE
15	MINAS Y CANTERAS	IMPULSO
16	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE CARNES	ARRASTRE
17	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS Y MARISCOS	ARRASTRE
18	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE FRUTAS Y VEGETALES	ARRASTRE
19	ACEITES Y GRASAS	ARRASTRE
20	PRODUCTOS LÁCTEOS	ARRASTRE
21	PRODUCTOS DE MOLINERÍA	ARRASTRE
22	OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	CLAVE
23	BEBIDAS Y TABACO	ARRASTRE
24	TEXTILES Y PRENDAS DE VESTIR	ARRASTRE
25	CUEROS, CONEXOS Y CALZADOS	ARRASTRE
26	PRODUCTOS DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES	CLAVE
27	PAPEL Y SUB PRODUCTOS	IMPULSO
28	IMPRESIÓN Y SERVICIOS CONEXOS	CLAVE
29	SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	INDEPENDIENTE
30	PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, BOTANICOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES	INDEPENDIENTE
31	CAUCHO Y PLÁSTICO	IMPULSO
32	CEMENTO, CAL Y YESO	CLAVE
33	OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	CLAVE
34	METALES COMUNES	CLAVE
35	FABR. DE PRODUCTOS METÁLICOS EXCEPTOS MAQ. Y EQ.	CLAVE
36	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	INDEPENDIENTE
37	REP., MANT. E INSTAL. DE MAQ. Y EQ. COMERCIAL E INDUSTRIAL	IMPULSO
38	SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y A/A	IMPULSO
39	CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	CLAVE
40	RECOGIDA, TRATAMIENTO Y ELMINACION DE DESECHOS	INDEPENDIENTE
41	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS	ARRASTRE
42	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL	ARRASTRE

⁴ Cabe destacar que esta clasificación no toma en cuenta la ponderación de estas industrias en el PIB, y que está basada en las matrices insumo-producto industria-industria de la producción doméstica de la economía panameña.

44	ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE LA CONSTRUCCIÓN	IMPULSO
44	COMERCIO	INDEPENDIENTE
45	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS Y BICICLETAS	IMPULSO
46	TRANSPORTE DE VÍA TERRESTRE	INDEPENDIENTE
47	TRANSPORTE DE VÍA ACUÁTICA	ARRASTRE
48	TRANSPORTE DE VÍA AÉREA	ARRASTRE
49	ALMACENAMIENTO Y DEPÓSITOS	CLAVE
50	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)	INDEPENDIENTE
51	SERVICIOS VINCULADOS AL TRANSPORTE POR VÍA AÉREA; (AEROPUERTOS)	INDEPENDIENTE
52	OTRAS ACTIVIDADES DE APOYO AL TRANSPORTE	ARRASTRE
53	ACTIVIDADES POSTALES Y DE MENSAJERÍA	ARRASTRE
54	ACTIVIDADES DE ALOJAMIENTOS	ARRASTRE
55	ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE COMIDAS Y BEBIDAS	ARRASTRE
56	ACTIVIDADES DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, EXCLUÍDA TELECOMUNICACIONES	CLAVE
57	TELECOMUNICACIONES	CLAVE
58	SERVICIOS FINANCIEROS EXCEPTO SEGUROS Y FONDOS DE PENSIONES	IMPULSO
59	SEGUROS, REASEGUROS Y FONDO DE PENSIONES EXCEPTO SEG. SOC. AFILIACIÓN OBLIGATORIA	CLAVE
60	ACTIVIDADES AUXILIARES DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS	CLAVE
61	ALQUILER DE VIVIENDAS	INDEPENDIENTE
62	ALQUILERES NO RESIDENCIALES Y OTRAS ACTIV. INMOBILIARIAS	CLAVE
63	ACTIVIDADES JURÍDICAS Y DE CONTABILIDAD	IMPULSO
64	ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA	IMPULSO
65	INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO	IMPULSO
66	PUBLICIDAD Y ESTUDIOS DE MERCADOS	IMPULSO
67	OTRAS ACTIV. PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	IMPULSO
68	SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO	IMPULSO
69	ENSEÑANZA PÚBLICA Y PRIVADA	INDEPENDIENTE
70	ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL	INDEPENDIENTE
71	ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ENTRETENIMIENTO Y RECREATIVA	ARRASTRE
72	OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	INDEPENDIENTE
73	ACTIVIDADES DE LOS HOGARES	INDEPENDIENTE
74	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	ARRASTRE
75	SERVICIOS A LA COMUNIDAD EN GENERAL	INDEPENDIENTE
76	ACTIV. PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA	INDEPENDIENTE

La clasificación anterior no varía, en el caso de la MIP 2018, si en lugar de realizar el cálculo con los coeficientes técnicos y con los coeficientes de distribución se consideran los correspondientes valores en las matrices de coeficientes acumulativos $\sum_i e_{ij}$ y $\sum_i b'_{ij}$, cuya interpretación económica sería:

- $\sum_i e_{ij}$ es el multiplicador de producción de la industria j; el aumento en la producción de la economía total ante un incremento de una unidad en la demanda de los productos que produce la industria j.
- $\sum_i b'_{ij}$ equivaldría al aumento en la producción de todas las industrias cuando se incrementa el valor agregado de la industria j.

III. CALCULAR LOS MULTIPLICADORES SOBRE EL VALOR AGREGADO Y SOBRE EL EMPLEO DE LAS DIFERENTES INDUSTRIAS DE LA ECONOMÍA.

La aparición del marco insumo-producto dentro de las cuentas nacionales supone la ampliación de las posibilidades de análisis a un número mayor de aspectos que los contemplados en los cuadros de oferta y utilización.

En el enfoque microeconómico neoclásico general, las funciones de producción relacionan las cantidades de insumos utilizados por una industria con la cantidad máxima de producción que podría producir esa industria con esos insumos. En el análisis insumo-producto se supone que para un período determinado, los flujos interindustriales x_{ij} y los insumos primarios dependen de la producción total del sector j . Si asumimos rendimientos constantes de escala y relaciones fijas de todos los insumos, los coeficientes técnicos reflejan la tecnología. De esta manera, en una interpretación más extensa de la matriz de coeficientes técnicos, esta también comprendería coeficientes verticales para los insumos intermedios y los insumos primarios.

A continuación, se expresan los requerimientos directos de insumos de las distintas industrias consideradas en la MIP de Panamá para el año 2018:

Producción PB		% CONSUMOS INTERMEDIOS	% VAB	% CI ORIGEN NACIONAL	% CI IMPORTADO
1	CEREALES, LEGUMBRES Y SEMILLAS	32.0%	68.0%	65.2%	34.8%
2	MAÍZ	42.3%	57.7%	66.7%	33.3%
3	ARROZ	32.4%	67.6%	78.8%	21.2%
4	VEGETALES, RAÍCES TUBERCULOS	37.3%	62.7%	74.8%	25.2%
5	BANANO	24.5%	75.5%	56.7%	43.3%
6	FRUTAS Y NUECES	22.1%	77.9%	67.5%	32.5%
7	OTRAS ACTIV. AGRICOLAS	36.4%	63.6%	77.6%	22.4%
8	GANADO BOVINO	48.0%	52.0%	61.7%	38.3%
9	GANADO PORCINO	42.0%	58.0%	70.9%	29.1%
10	AVES DE CORRAL	48.7%	51.3%	72.4%	27.6%
11	OTROS ANIMALES Y SUBPRODUCTOS	13.7%	86.3%	88.0%	12.0%
12	ACTIV. APOYO AGROPECUARIO	39.3%	60.7%	42.2%	57.8%
13	SILVICULTURA, MADERA Y ACTIV. CONEXAS	14.8%	85.2%	34.9%	65.1%
14	PESCA Y ACUICULTURA	27.9%	72.1%	55.6%	44.4%
15	MINAS Y CANTERAS	41.4%	58.6%	64.2%	35.8%
16	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE CARNES	72.0%	28.0%	94.3%	5.7%
17	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS Y MARISCOS	64.4%	35.6%	90.3%	9.7%
18	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE FRUTAS Y VEGETALES	60.9%	39.1%	64.2%	35.8%
19	ACEITES Y GRASAS	67.5%	32.5%	53.0%	47.0%
20	PRODUCTOS LÁCTEOS	57.3%	42.7%	79.0%	21.0%
21	PRODUCTOS DE MOLINERÍA	65.3%	34.7%	67.1%	32.9%
22	OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	63.8%	36.2%	70.4%	29.6%



23	PIRAS Y TABACO	52.9%	47.1%	70.1%	29.9%
24	TEXTILES Y PRENDAS DE VESTIR	58.5%	41.5%	52.4%	47.6%
25	CUEROS, CONEXOS Y CALZADOS	66.9%	33.1%	58.9%	41.1%
26	PRODUCTOS DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES	62.4%	37.6%	92.1%	7.9%
27	PAPEL Y SUB PRODUCTOS	51.5%	48.5%	42.4%	57.6%
28	IMPRESIÓN Y SERVICIOS CONEXOS	46.5%	53.5%	65.0%	35.0%
29	SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	57.9%	42.1%	36.7%	63.3%
30	PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, BOTANICOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES	55.4%	44.6%	52.2%	47.8%
31	CAUCHO Y PLÁSTICO	59.6%	40.4%	34.7%	65.3%
32	CEMENTO, CAL Y YESO	50.2%	49.8%	75.9%	24.1%
33	OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	56.0%	44.0%	79.5%	20.5%
34	METALES COMUNES	77.6%	22.4%	58.1%	41.9%
35	FABR. DE PRODUCTOS METÁLICOS EXCEPTOS MAQ. Y EQ.	53.9%	46.1%	68.2%	31.8%
36	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	43.0%	57.0%	52.3%	47.7%
37	REP., MANT. E INSTAL. DE MAQ. Y EQ. COMERCIAL E INDUSTRIAL	42.6%	57.4%	65.5%	34.5%
38	SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y A/A	33.1%	66.9%	74.7%	25.3%
39	CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	41.1%	58.9%	81.5%	18.5%
40	RECOGIDA, TRATAMIENTO Y ELIMINACION DE DESECHOS	34.6%	65.4%	76.2%	23.8%
41	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS	40.6%	59.4%	72.5%	27.5%
42	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL	42.0%	58.0%	69.3%	30.7%
43	ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE LA CONSTRUCCIÓN	40.5%	59.5%	62.4%	37.6%
44	COMERCIO	30.2%	69.8%	82.0%	18.0%
45	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS Y BICICLETAS	20.7%	79.3%	76.8%	23.2%
46	TRANSPORTE DE VÍA TERRESTRE	38.8%	61.2%	56.5%	43.5%
47	TRANSPORTE DE VÍA ACUÁTICA	46.6%	53.4%	62.8%	37.2%
48	TRANSPORTE DE VÍA AÉREA	64.6%	35.4%	45.3%	54.7%
49	ALMACENAMIENTO Y DEPÓSITOS	32.1%	67.9%	91.6%	8.4%
50	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)	13.9%	86.1%	77.5%	22.5%
51	SERVICIOS VINCULADOS AL TRANSPORTE POR VÍA AÉREA; (AEROPUERTOS)	21.2%	78.8%	81.9%	18.1%
52	OTRAS ACTIVIDADES DE APOYO AL TRANSPORTE	39.6%	60.4%	93.6%	6.4%
53	ACTIVIDADES POSTALES Y DE MENSAJERÍA	42.4%	57.6%	86.9%	13.1%
54	ACTIVDADES DE ALOJAMIENTOS	43.3%	56.7%	78.1%	21.9%
55	ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE COMIDAS Y BEBIDAS	52.5%	47.5%	79.3%	20.7%
56	ACTIVIDADES DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, EXCLUÍDA TELECOMUNICACIONES	34.6%	65.4%	84.7%	15.3%
57	TELECOMUNICACIONES	40.7%	59.3%	86.1%	13.9%
58	SERVICIOS FINANCIEROS EXCEPTO SEGUROS Y FONDOS DE PENSIONES	24.6%	75.4%	90.4%	9.6%
59	SEGUROS, REASEGUROS Y FONDO DE PENSIONES EXCEPTO SEG. SOC. AFILIACIÓN OBLIGATORIA	55.8%	44.2%	94.7%	5.3%
60	ACTIVIDADES AUXILIARES DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS	39.2%	60.8%	83.3%	16.7%
61	ALQUILER DE VIVIENDAS	9.5%	90.5%	99.3%	0.7%
62	ALQUILERES NO RESIDENCIALES Y OTRAS ACTIV. INMOBILIARIAS	32.8%	67.2%	89.2%	10.8%
63	ACTIVIDADES JURÍDICAS Y DE CONTABILIDAD	21.6%	78.4%	84.0%	16.0%
64	ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA	30.6%	69.4%	87.9%	12.1%
65	INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO	27.6%	72.4%	91.2%	8.8%

66	SEGURIDAD Y ESTUDIOS DE MERCADOS	33.2%	66.8%	85.2%	14.8%
67	OTRAS ACTIV. PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	32.8%	67.2%	77.3%	22.7%
68	SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO	28.6%	71.4%	81.7%	18.3%
69	ENSEÑANZA PÚBLICA Y PRIVADA	13.6%	86.4%	86.2%	13.8%
70	ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL	30.0%	70.0%	59.6%	40.4%
71	ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ENTRETENIMIENTO Y RECREATIVA	37.4%	62.6%	93.3%	6.7%
72	OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	31.9%	68.1%	75.8%	24.2%
73	ACTIVIDADES DE LOS HOGARES	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%
74	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	33.4%	66.6%	86.7%	13.3%
75	SERVICIOS A LA COMUNIDAD EN GENERAL	20.0%	80.0%	88.3%	11.7%
76	ACTIV. PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA	8.0%	92.0%	83.0%	17.0%
	TOTAL	35.7%	64.3%	75.3%	24.7%

Estos indicadores tendrían la siguiente interpretación. En la actividad de *caucho y plástico*, el 59.6% del total de insumos son intermedios, correspondiendo el 34.7% a bienes producidos domésticamente y el 65,3% a bienes importados. El valor agregado contribuye al resto con el 40.4%. En este mismo sentido, podemos destacar la actividad de *metales comunes*, en la que el 77.6% del total de insumos corresponde a insumos intermedios, siendo el 58.1% insumos intermedios de origen importado.

El modelo de Leontief se resume en la ecuación $x = (I - A)^{-1}y$. Observando esta expresión, la matriz inversa de Leontief tiene características análogas a las del multiplicador keynesiano. En efecto, la producción total, además de satisfacer la demanda final, debe cubrir las necesidades de los demás sectores productivos. Dada la interdependencia existente entre estos, un incremento de la producción en uno de ellos, implica una mayor demanda de insumos, con los consiguientes efectos circulares sobre el sistema, incluyendo la producción del sector en el que se inició el proceso. Por ello, cuando la demanda final de un bien aumenta, la producción total de dicho sector debe aumentar en una proporción mayor, ya que debe satisfacer el incremento de la demanda final y cubrir, simultáneamente, el crecimiento de las demandas intermedias.

Al seguir este razonamiento queda claro que el modelo de insumo-producto, al cuantificar las relaciones de intercambio entre industrias, tanto como oferentes como demandantes de insumos intermedios, permite identificar aquellas industrias cuya importancia relativa en tales interdependencias es de significación. La idea central de este tipo de enfoque, es que no todas las actividades económicas tienen la misma capacidad de inducir impactos multiplicadores sobre otras.

Los tres multiplicadores más utilizados en el análisis insumo-producto son aquellos que estiman los efectos de cambios exógenos de la demanda final (consumo, inversión o exportaciones) en la producción de las distintas industrias, el valor agregado y la renta de los hogares, y en el empleo generado por los nuevos niveles de actividad.

Se define el multiplicador de producción del sector j como el valor de la producción en el total de sectores que es necesaria, en todas las etapas del proceso productivo, para satisfacer un incremento de una unidad en la demanda final del producto j , y se calcula como la suma de la columna j en la matriz inversa de Leontief. Estos multiplicadores pueden sobreestimar el efecto de una determinada política si los sectores están produciendo a plena capacidad y se produce un efecto de sustitución de insumos.

Así, si el Gobierno panameño estuviera estudiando en qué sector de la economía gastar un balboa adicional, la comparación de los multiplicadores de producción nos indicaría en qué sector ese gasto tendría un mayor impacto en términos de incremento global de la producción. En nuestro caso, de acuerdo con la matriz estimada, ese sector sería la Industria *procesamiento y conservas de carne*, con un multiplicador de 2,016 en el caso de la producción doméstica.

El multiplicador de renta estima el efecto de cambios en la demanda final sobre la renta percibida por los hogares, y se calcula a partir de la matriz inversa de Leontief de la siguiente manera: $Z = B(I - A)^{-1}$ siendo B el vector de coeficientes técnicos para la remuneración de asalariados, o aquella componente del valor agregado que se quiera estudiar, I la matriz unidad, A la matriz de coeficientes técnicos de los insumos intermedios, y Z el vector de requisitos directos e indirectos de la componente estudiada. En aquellas industrias donde hay una mayor predominancia del empleo por cuenta propia es de esperar que haya un menor impacto directo en las rentas del trabajo percibidas por los hogares. No obstante, en actividades como el comercio se observa que al incorporar los efectos indirectos se produce un incremento considerable (42%). Obviamente, las actividades de los servicios, fundamentalmente los públicos, son los que tienen un mayor impacto relativo en las rentas del trabajo por unidad de producción, tanto de forma directa como indirecta.

El multiplicador de empleo se diferencia del multiplicador de renta fundamentalmente en que utilizamos unidades físicas para el cálculo de los coeficientes, habitualmente horas o empleos, ya que el método de cálculo es similar al del multiplicador de renta; $Z = E(I - A)^{-1}$, sustituyendo en este caso el vector de coeficientes técnicos de la componente del valor agregado por el vector de coeficientes técnicos del empleo. Para cada industria, el multiplicador representa el empleo creado por mil balboas⁵ de incremento adicional en la demanda final de esa industria. En nuestro caso, la actividad de *vegetales, raíces y tubérculos*, que es un sector muy intensivo en trabajo, tiene el mayor multiplicador de empleo, 0.488. Si se incrementa la demanda final de estos productos en un millón de balboas, se crearían más de 488 puestos de trabajo en el total de la economía. No obstante, una de las mayores diferencias entre efectos directos y globales en el empleo se da en la Industria de *productos molería*.

Aunque la información disponible en el caso de Panamá no permite el cálculo del multiplicador de capital, es interesante introducirlo aquí. Así, el multiplicador de capital permite no sólo evaluar las necesidades de capital ante incrementos de la demanda, sino estudiar las sustituciones directas e indirectas que se dan entre trabajo y capital si se tiene una adecuada serie de matrices insumo-producto. El método de cálculo es similar al de la renta y el empleo, $Z = C(I - A)^{-1}$, siendo en este caso C el vector de requisitos de capital por unidad de producción.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la diferencia entre los distintos multiplicadores se puede ilustrar con el siguiente ejercicio práctico; supongamos que se dispone de 100 millones de balboas para estimular la demanda final. Si se utiliza el programa de gasto para estimular el gasto en consumo final de los hogares (suponemos que la distribución del gasto sería igual a la de la matriz insumo producto), obtendríamos un incremento en la producción aproximado de 120 millones de balboas aproximadamente, y se generarían 2,200 nuevos puestos de trabajo.

⁵ El COU 2018, y por tanto la MIP 2018, se expresa en miles de dólares.

Sin embargo, si se utilizaran los 100 millones de balboas con la estructura del gasto en consumo final del Gobierno, obtendríamos un incremento de la producción algo mayor, de 130 millones aproximadamente, y un incremento del empleo mayor; 2,420 puestos de trabajo adicionales.

Además, considerando el gasto en consumo final de los hogares como endógeno, el plan de estímulo a través del incremento del gasto público induciría un incremento adicional de la producción superior a los 300 millones de balboas como consecuencia del incremento del gasto en consumo final derivado del incremento de las rentas percibidas (+0.7%). Por supuesto, la composición de la variación generada en las rentas sería muy diferente en uno y otro supuesto. Con la estructura del gasto en consumo final de los hogares los 100 millones se repartirían entre las rentas mediante un incremento de 19 millones en la remuneración de los asalariados con alta dispersión entre las distintas industrias, un incremento de 49 millones en el excedente de explotación bruto de las empresas, 8 millones de incremento del ingreso mixto bruto, 1 millón de incremento de otros impuestos, 0.3 millones de incremento de los otros subsidios, y un incremento de 0.7 millones en los impuestos netos sobre los productos. Sin embargo, con la estructura del gasto en consumo final del Gobierno, el reparto entre las rentas inducidas sería de incremento de 69 millones en la remuneración de los asalariados (muy concentrado en las ramas de la administración pública), 18 millones de incremento del excedente de explotación bruto, 3.5 millones de balboas de incremento del ingreso mixto, 1.1 millones de incremento de los otros impuestos, 0.2 millones de incremento de los otros subsidios, y 1.1 millones de incremento de los impuestos netos sobre los productos.

La matriz de multiplicadores para los componentes del valor agregado permite evaluar el contenido de insumos primarios en la demanda final por producto y por categoría. De esta manera, si multiplicamos los multiplicadores de insumos primarios por una matriz diagonal con los componentes de la demanda final, obtenemos los requisitos directos e indirectos de insumos primarios para satisfacer la demanda final en términos económicos. De esta forma, tenemos que:

- Aproximadamente, el 17.7% del empleo depende, directa o indirectamente, de la demanda de bienes y servicios para la exportación. Las exportaciones suponen el 20.4% de la demanda final de productos producidos en Panamá, una magnitud superior a la anterior.
- Con un porcentaje sobre el total de la demanda de productos locales del 38.4%, el gasto en consumo final de los hogares es la categoría más importante de la demanda final. El 47.7% de los puestos de trabajo se deben a las distintas etapas de producción de los bienes y servicios de consumo privado.
- Aproximadamente, el 30.9% de la producción tiene como destino los bienes de inversión. Sin embargo, sólo el 18.8% del personal ocupado trabaja en sectores que producen bienes de inversión.
- El gasto en consumo final del Gobierno tiene una participación del 9.6% en el total de la demanda final. No obstante, el 14.4% de los trabajadores están directa o indirectamente empleados debido al consumo del Gobierno.

IV. ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL IPC, ANTE VARIACIONES EN LOS PRECIOS DE LOS FACTORES Y DE LAS IMPORTACIONES.

Dependiendo del tipo de economía que se estudie, los shocks externos o cambios en los factores productivos pueden incidir significativamente en los precios de una economía. Cuanto mayor grado de apertura hacia el exterior presente la economía, mayor incidencia tendrán los shocks externos de precios en bienes y servicios importados. De igual forma, cambios significativos en los sueldos y salarios, los impuestos a los productos (como es el caso de los impuestos del tipo IVA) y/o variaciones en los niveles de ganancia de los empresarios pueden incidir en los precios nacionales provocando cambios en los niveles de inflación.

Los efectos de los precios ante cambios en los precios de los factores y las importaciones no sólo afectan la inflación en términos generales, sino que afecta indirectamente a diversos sectores de la economía. Debido a la interrelación de los sectores en la economía, Sharify y Sancho (2011) establecen que cualquier incremento en el índice de precios de un determinado sector influirá, en la mayoría de casos, en los índices de precios de todos los sectores mediante efectos directos e indirectos.

Para el estudio de estos impactos en los precios se parte el modelo básico de precios de Leontief bajo el marco Insumo-Producto. En la literatura se han realizado diversos análisis de este tipo de impacto utilizando el marco MIP y el modelo de Leontief entre los que podemos citar a McKean y Taylor (1991), Polo y Valle (2002), Miguel (2003), Llop y Manresa (2004). Adicionalmente, otros han realizado comparaciones sobre este modelo de precios de Leontief con el modelo dirigido por la oferta de Gosh (supply-driven model) como es el caso de Dietzenbacher (1997) y De Mesnard (2007).

En esta aplicación se analiza el impacto en el IPC mediante las siguientes simulaciones o escenarios:

1. Incremento de un 10% de las Importaciones.
2. Incremento de un 10% en los Impuestos Netos de los Productos.
3. Incremento de un 10% en los Sueldos y Salarios, y el Excedente Bruto de Explotación.

Escenario 1: Incremento de un 10% en las Importaciones.

Uno de los elementos más interesantes a la hora de estudiar los efectos que tienen sobre el IPC las variaciones en los bienes y servicios importados es el efecto de tipo de cambio. En economías como la panameña, el tipo de cambio sin duda es un tema de alta relevancia debido al gran número de bienes y servicios comercializados dependientes del componente exterior. Como modo de resaltar la importancia de este rubro y su relación con la dinámica económica del país podemos observar que la ponderación de las importaciones sobre el Producto Interno Bruto se sitúa alrededor del 42.7%, lo que demuestra el peso que tienen las materias primas y bienes de consumo importados en los bienes y servicios comercializados localmente.

Diversos estudios han mostrado que las importaciones son altamente sensibles a los efectos de tipo cambiario en economías pequeñas y abiertas, donde los precios de los productos importados se ajustan rápidamente a aumentos del tipo de cambio.

Debido al peso que representan estas importaciones y su sensibilidad a variaciones en el tipo de cambio, resulta importante estudiar el efecto que tendrían estas variaciones cambiarias en el IPC. Para nuestro estudio realizamos una simulación impactando a las importaciones corrientes con un incremento de 10%.

Los resultados a este shock muestran que, de incrementarse en un 10 por ciento las importaciones corrientes de bienes y servicios en todas las ramas de actividad, el IPC tendría un incremento de un 1.2% adicional, lo que demuestra la importancia de las importaciones y el tipo de cambio en la inflación de los precios. La industria que resulta más afectada y por tanto tiene mayor incidencia en este aumento del IPC es la de *metales comunes* (4.2%).

De igual forma, se puede notar que la mayor influencia se muestra en las industrias de bienes, en especial en aquellas que por su naturaleza demandan una mayor cantidad de bienes importados, como son la Industria de *caucho y plástico* (4.1%), *sustancias y productos químicos* (4.0%), *transporte de vía aérea* (3.8%), y *aceites y grasas* (3.7%).

Cabe destacar que, desde la óptica de los servicios, la actividad de *servicios de comidas y bebidas* presenta la variación más significativa del grupo (1.7%) como resultado de este cambio en las importaciones.

Escenario 2: Incremento de un 10% en los Impuesto Netos a los Productos.

Otro análisis de impacto a la inflación importante que permite el marco insumo-producto es el efecto que podrían causar las variaciones a los impuestos netos a los productos⁶. Un ejemplo de esto podría ser estudiar un aumento a la tasa general de un impuesto tipo IVA y ver qué resultado genera en los precios al consumidor.

En la reciente literatura existen diversos estudios sobre el impacto de los impuestos directos e indirectos sobre la inflación utilizando un análisis input-output (insumo-Producto). Dentro de estos estudios podemos mencionar a Sharify (2010) con su trabajo sobre los efectos de los impuestos indirectos y el gasto del gobierno en el empleo y la inflación mediante un análisis insumo-producto. Adicionalmente, Zaman et al. (2011) realizaron un documento de investigación utilizando la matriz insumo-producto para estudiar el efecto propagación de los impuestos en Rumania, y, por último, una investigación más reciente de Santana (2014) para medir los efectos directos e indirectos sobre la producción, el empleo y el ingreso a partir de una disminución de los impuestos en Brasil.

⁶ Los Impuestos Netos a los Productos corresponden a todos aquellos impuestos gravados directos al bien o servicio luego de descontadas las subvenciones aplicables. Estos impuestos son del tipo IVA, derechos e impuestos a las importaciones, impuestos a las exportaciones y otros impuestos sobre los productos.

En la mayoría de los casos, cuando los presupuestos públicos se encuentran por debajo de su nivel óptimo para operar, los gobiernos utilizan las cargas impositivas para incrementar el nivel de recaudación y con ello cumplir con sus obligaciones. Al momento de tomar esta decisión el gobierno se enfrenta al dilema de los efectos adversos de esta decisión y el impacto en el consumo tras el incremento de los niveles de precios.

Esto puede resultar más perjudicial si estos impuestos son dirigidos a todos los individuos sin importar el nivel social o económico, como es el caso de los impuestos del tipo IVA.

Visto esto, resulta importante estudiar el impacto del incremento de este tipo de impuestos en los niveles de precios, si bien sin contemplar una posible reducción en la demanda debido ha dicho incremento de precios. Para nuestro estudio hemos simulado un incremento del 10% en los Impuestos Netos a los Productos. Debido a que son netos de subsidios, la variación explicaría el impacto del incremento de estos impuestos incluyendo también un cambio en las subvenciones a los productos.

Un incremento de un 10% en los impuestos netos a los productos provoca una variación en el nivel del IPC del 0.1%.

Escenario 3: Incremento de un 10% en los Sueldos y Salarios, y el Excedente Bruto de Explotación.

En este escenario utilizaremos los Sueldos y Salarios, así como el Excedente Bruto de Explotación (ganancia bruta de las empresas formales), para realizar una comparación entre el impacto de ambos a los niveles de precios nacionales. El análisis se basa en aplicar un incremento separado de un 10% a todos los sueldos y salarios de la economía y luego aplicar este 10% al excedente bruto de cada rama y ver el impacto que tendría esto en el IPC.

Se resalta que este excedente bruto solo incluye a las empresas formales. Las ganancias de las empresas que se desempeñan en la informalidad o las actividades económicas realizadas por los hogares, lo que se conoce como Ingreso Mixto, ha sido dejado fuera de este análisis.

Cabe destacar, además, que el incremento directo a los Sueldos y Salarios no distingue entre los rangos salariales ni las categorías ocupacionales, detalle que es importante tener en cuenta en estos análisis y sobre el que se incide en el nuevo Sistema de Cuentas Nacionales 2024.

Si los sueldos y salarios (sin distinción del rango salarial) aumentaran un 10% en todas las actividades, los niveles de precios totales aumentarían un 2.5%. Pero si este incremento se presentara en las ganancias de los empresarios, el incremento en la inflación sería de un 5.2%, una diferencia bastante significativa. Esto se debe a la alta ponderación del excedente dentro del valor agregado.

V. EFECTO DE UN AUMENTO DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA REPÚBLICA PANAMEÑA

Las perturbaciones de los precios del petróleo inciden en la actividad económica a través del sector exterior y de la interacción entre oferta y demanda. Sin embargo, niveles distintos de dependencia importadora de petróleo y de intensidad petrolífera, así como la especialización productiva de las economías hace que el efecto de un aumento de los precios del crudo sobre el crecimiento pueda variar entre países.

Un aumento en los precios del petróleo puede afectar negativamente el crecimiento económico de un país por varias razones:

1. Aumento de los costos de producción: El petróleo es un insumo esencial para muchas industrias, desde la manufactura hasta el transporte. Un aumento en su precio eleva los costos de producción y transporte, lo que puede reducir los márgenes de beneficio de las empresas y llevar a un aumento en los precios de los bienes y servicios, contribuyendo a la inflación.
2. Impacto en la balanza comercial: Los países que importan petróleo verán aumentadas sus facturas de importación, lo que puede deteriorar su balanza comercial. Esto puede llevar a un mayor déficit comercial, lo que a su vez puede devaluar la moneda local y aumentar la inflación.
3. Disminución del consumo: Los consumidores pueden enfrentar precios más altos en productos y servicios que dependen del petróleo, como la gasolina, lo que puede disminuir su poder adquisitivo y reducir el consumo en otros sectores de la economía.
4. Incertidumbre económica: Los aumentos rápidos y significativos en los precios del petróleo pueden generar incertidumbre en los mercados financieros y entre los inversores. Esto puede conducir a una disminución en la inversión y una ralentización del crecimiento económico.
5. Políticas monetarias restrictivas: Para combatir la inflación causada por el aumento de los precios del petróleo, los bancos centrales pueden aumentar las tasas de interés, lo que puede desacelerar la economía al encarecer el crédito y reducir la inversión y el consumo.

Estos factores combinados pueden llevar a una desaceleración económica en los países afectados por el aumento de los precios del petróleo, afectando el crecimiento y la estabilidad económica general.

En el caso que nos ocupa vamos a estudiar los efectos del petróleo sobre la actividad económica panameña fundamentalmente desde dos puntos de vista diferentes:

1. A través de los efectos que una perturbación en los precios del petróleo tiene sobre la actividad económica.
2. La existencia de un máximo de producción de petróleo ante una demanda creciente generará un aumento de precios continuo para ajustar la demanda a la oferta. Si, además, como es esperable, la oferta empezara a decrecer, los

aumentos de precios y la caída de la demanda subsiguiente será todavía mayor, repercutiendo de forma negativa en el crecimiento de los países.

Aunque ambos puntos de vista están íntimamente relacionados, en el primero de ellos no se supone una caída en el abastecimiento, sino perturbaciones temporales, que es lo ocurrido históricamente, y cuyos efectos pueden ser absorbidos a medio plazo.

Los efectos del petróleo sobre la actividad económica han sido ampliamente estudiados por diversos autores y de diferentes formas. En esta línea se ha discutido si el crecimiento económico se ve fuertemente afectado por las perturbaciones en los precios del petróleo o si esa relación es pequeña en la actualidad respecto de lo que era en el pasado. Un exhaustivo resumen sobre los efectos de las perturbaciones de los precios del petróleo sobre la actividad económica lo podemos encontrar en Hamilton (2012) y Killian (2008).

Hamilton, encuentra que el efecto de un aumento del 10% en el precio del petróleo produce una caída en la tasa de crecimiento de la economía de Estados Unidos del 0.5%. Este resultado es mayor del que se desprende cuando se estudian los efectos de las elasticidades de oferta y demanda de productos petrolíferos, lo que centra el debate sobre los mecanismos de transmisión de la perturbación a la economía.

La dependencia energética de Panamá con el exterior, en el caso del petróleo, queda reflejada en los siguientes indicadores:

- El 23.6% del total de las importaciones se corresponde con productos de la industria homogénea de *sustancias y productos químicos*.
- El 95.7% del total de empleos de los productos de dicha industria tienen origen importado.
- Las importaciones de *sustancias y productos químicos* suponen el 6.5% del total de la producción panameña, es decir, el 10.1% del PIB.

Un concepto fundamental a la hora de estudiar el impacto de un incremento de los precios del petróleo es de la intensidad energética. La intensidad energética puede medirse con diferentes indicadores, tanto físicos como monetarios. En nuestro caso, hemos calculado la intensidad energética a partir de las dependencias de recursos energéticos que presentan las diferentes industrias para poder producir una unidad de output (insumos intermedios de productos de la industria homogénea de *sustancias y productos químicos* sobre el total de la producción de la industria). De esta forma, vemos que las industrias que mayor intensidad energética tienen son las de *sustancias y productos químicos* (31.6%), *caucho y plástico* (29.9%), y *transporte por vía aérea* (22.8%). En términos globales, podemos decir que la intensidad energética media de las industrias panameñas es del 2.4%.

Si en vez de considerar el coeficiente técnico del insumo de *sustancias y productos químicos* consideramos el coeficiente de distribución de esta rama (ratio de insumos intermedios de productos de esta industria sobre el total de oferta de *sustancias y productos químicos*), observamos que ahora pierden importancia las actividades de *sustancias y productos químicos* y *caucho y plástico*, algo esperable debido a que esta nueva ratio considera implícitamente la importancia de la actividad. La industria con una mayor importancia en la distribución de la oferta petrolífera sería la de *transporte de vía aérea*. El 37.1% del total de *sustancias y productos químicos* ofertados tiene como destino los insumos intermedios del proceso productivo.

También podemos considerar la ratio de importación intermedia de *sustancias y productos químicos* sobre el total de insumos intermedios en cada industria.

En este caso la mayor ratio la encontramos en la actividad de *silvicultura, madera y actividades conexas*, en la que el 51.1% del total de insumos intermedios se corresponde con importaciones de *sustancias y productos químicos*. La ratio media para el conjunto de industrias es del 6.8%.

Si consideramos la ratio de insumos intermedios de *sustancias y productos químicos* sobre el total de insumos intermedios en cada industria, observamos que el 7% del total de insumos intermedios se debe a insumos de *sustancias y productos químicos*. Al considerar la ratio por industrias, tenemos que los porcentajes más altos se dan, por este orden, en las industrias de *sustancias y productos químicos*, *silvicultura, madera y actividades conexas*, y *caucho y plástico* con un 54.5%, 51.6% y 50.1% respectivamente.

Obviamente, el impacto de un incremento en los precios de las importaciones de *sustancias y productos químicos* sobre la actividad productiva va a depender del papel que juegan estas industrias dentro de la articulación interna de la economía panameña; cuanto mayor sean sus coeficientes de impulso y de arrastre, mayor será el efecto que tengan sobre el conjunto de la economía.

Para medir el efecto inducido de un incremento en el precio de las importaciones de petróleo sobre la producción, vamos a utilizar la ecuación de Leontief $x = (I - A)^{-1}y$ donde x es el vector de producción, y es el vector de demanda final neta de importaciones. La información separada entre datos de producción interior y de producción importada en nuestro caso es esencial, ya que nuestra hipótesis de partida es considerar un incremento en el valor de las importaciones de una industria concreta, la de *sustancias y productos químicos*, como consecuencia de una alteración de su precio en un 10%.

Si aplicamos directamente ese incremento en los precios de los productos importados de *sustancias y productos químicos*, lo que estamos haciendo es reducir el valor de la demanda final neta de importaciones en esa misma cuantía. De esta forma obtendríamos un descenso de la producción en su conjunto superior a los 1,400 millones de balboas, un 1.4%. Sin embargo, la interpretación de este resultado hay que matizarla, ya que al considerar la ecuación de Leontief sobre la economía en su conjunto, debemos recordar que, en este caso, los coeficientes a_{ij} incluyen no sólo la producción doméstica, sino también las importaciones de insumos intermedios, por lo que las repercusiones derivadas de cambios en la demanda final no inducen necesariamente cambios sólo en la producción doméstica, sino que podrían inducir también cambios en el nivel de importaciones de forma implícita. Es por eso que habitualmente al encontrar este tipo de análisis en la literatura económica el resultado se ofrece no como un descenso en el nivel de producción, sino como una estimación de reducción en la tasa de crecimiento económico.

Igualmente, nos podemos plantear que si cambia la cantidad importada de un producto habrá cambios también en la demanda final, ya que el destino de las importaciones puede ser insumos intermedios o demanda final. De esta manera, introducimos en el modelo aquella parte de las importaciones cuyo destino es la demanda final, y que provocan que el descenso en la demanda final neta de importaciones sea menor, esto es posible hacerlo gracias a la matriz de utilización

de las importaciones. De esta otra manera, el descenso en la tasa de crecimiento económico sería menor, del 0.5%.

Un resultado similar, y quizás más visual, lo obtenemos si incrementamos el valor de la fila de *sustancias y productos químicos* en la matriz insumo producto de las importaciones.

Dejando invariable la MIP de la producción doméstica obtenemos una nueva MIP para el total de la economía. Aplicando la ratio de producción sobre insumos intermedios a los nuevos valores de insumos intermedios, obtenemos el valor de producción que deberíamos tener con esos insumos intermedios, pero que no tenemos porque el incremento en el valor de los insumos intermedios asumimos que disminuye el valor agregado en la misma cuantía. La diferencia entre la producción que deberíamos tener y la que tenemos es del 0.3%.

Por otro lado, si consideramos el modelo de precios de Leontief $p = (I - A')^{-1}w$, el impacto de un incremento del 10% en los productos importados de *sustancias y productos químicos* sería de un aumento del 0.02% en el IPC, notándose un incremento mayor en los precios de los productos de aquellas industrias que habíamos identificado como más intensas energéticamente.

VI. ANALIZAR LA SENSIBILIDAD DE LAS EXPORTACIONES A VARIACIONES EN EL TIPO DE CAMBIO Y CUANTIFICAR SU IMPACTO EN LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA PANAMEÑA

En una época o en otra, la política cambiaria ha sido un tema central de controversia en muchos países. En el curso de debates y análisis, a veces complicados, es fácil perder de vista el hecho de que el tipo de cambio es simplemente un precio. Es el precio de las divisas. Sería más correcto referirse a un conjunto de tipos de cambio, uno para cada una de las monedas de los socios comerciales, pero los análisis y las recomendaciones comúnmente se simplifican y se refieren al concepto de un tipo de cambio.

La teoría económica nos dice que uno de los canales más destacados a través de los que la política monetaria acomodaticia⁷ apoya el crecimiento económico es la depreciación de la moneda. Una depreciación de la divisa local estimula las exportaciones del país, al resultar más baratas a ojos extranjeros. Si bien en los últimos tiempos algunos estudios han apuntado que esta relación entre tipo de cambio y exportaciones se pudiera haber debilitado debido a la proliferación de las cadenas de valor globales, existen otros fenómenos, también de carácter global, que podrían haber fortalecido dicha relación, como por ejemplo la entrada de nuevos

⁷ La política monetaria tiene carácter acomodaticio cuando en el transcurso de una expansión fiscal se incrementa la oferta monetaria con la finalidad de impedir que suban los tipos de interés. La acomodación monetaria también denominada monetización del déficit presupuestario, significa que el banco central crea dinero para adquirir los bonos de deuda pública con los que el Estado paga su déficit. En esta situación, la curva IS y la LM se desplazan hacia la derecha. La producción aumenta claramente, pero los tipos de interés no tienen por qué subir y de esta manera, la inversión que depende de los tipos de interés, no tiene por qué resultar afectada negativamente. *Dornbusch, Rudiger; Fischer, Stanley. Macroeconomía. McGraw Hill. p. 303.*

países en la arena del comercio mundial y la liberalización de algunos mercados. Estos factores aumentan la competencia, por lo que los movimientos cambiarios no pueden ser absorbidos con tanta facilidad por las empresas y repercuten en mayor medida sobre los precios.

Y, precisamente, al ser los precios un elemento que influye de manera directa sobre la demanda exportadora, una mayor sensibilidad de dichos precios al tipo de cambio se traduce en una mayor sensibilidad del volumen exportado a la cotización de la moneda.

Obviamente, el impacto que una variación del tipo de cambio tiene sobre la economía no se puede reducir tan sólo a la sensibilidad de las exportaciones, ya que la política cambiaria representa la influencia más poderosa sobre los precios relativos de la economía. Y es que el tipo de cambio hay que estudiarlo en paralelo con el de la tasa de inflación, debido a que, al igual que la depreciación del tipo de cambio *abarata* las exportaciones, también encarece las importaciones, alimentando la inflación interna.

De hecho, aunque en la actualidad la práctica más habitual entre los países, admitida o no, es la depreciación de su moneda, en lo que se ha llegado a conocer como *guerra de divisas*, en los años 80 y 90 una práctica más habitual era la de la apreciación de la moneda de manera artificial, por ejemplo mediante elevados tipos de interés para atraer flujo de capitales, con el objetivo de controlar la inflación interna, y permitir la adquisición de bienes de consumo duraderos importados a precios asequibles. Sin embargo, este tipo de política monetaria es perjudicial para los productores locales, haciendo menos competitivos sus productos tanto en el mercado internacional como en el interno.⁸

Pero, ¿y en el caso de una economía dolarizada como la panameña en la que no se pueden utilizar los instrumentos de expansión monetaria para estabilizar los ciclos económicos y no se puede modificar el tipo de cambio nominal para incrementar la competitividad de las exportaciones en el corto plazo? En principio la dolarización crea un entorno económico seguro, transparente y confiable que hace más predecible la posibilidad de invertir, lo cual explica a su vez la gran afluencia de inversión directa extranjera en Panamá. Además, la ausencia de una banca central y de una oferta discrecional de dinero ha permitido al país gozar hasta ahora de unas de las tasas de inflación más bajas de la región. Si a ello se le une el alto peso del sector servicios en el PIB, de los cuales se exporta a su vez un alto porcentaje, el país resulta más estable que otras economías cuya producción y exportaciones se basan más en bienes tangibles, lo cual acarrea para dichas economías en ocasiones serias volatilidades y fluctuaciones en la entrada y salida de divisas.

En un apartado anterior hemos estudiado cómo afectaría al nivel de precios de la economía panameña un incremento en el precio de las importaciones. En esta ocasión, lo que se plantea

⁸ Las tasas de cambio sobrevaloradas tienen una significación especial, pues constituyen un impuesto a las exportaciones y subsidian las importaciones. Ese instrumento se ha utilizado, con altos costos, a los efectos de estabilizar y mantener deprimidos los precios internos de los alimentos para los consumidores urbanos a expensas de los productores nacionales de bienes que compiten con las importaciones y de los productores de bienes agrícolas exportables, a menudo ante una elevada inflación interna escasamente controlada o exacerbada por las medidas de política económica. *FAO The State of Food and Agriculture 1996, Roma, 1996.*

es cómo afectaría una reducción del nivel de las exportaciones como consecuencia de un incremento del tipo de cambio de referencia.

Así, si consideramos una reducción de un 10% del valor real de las exportaciones, esto conllevaría una reducción del producto de la economía panameña de un 2%.

Provocando la pérdida de casi 38,000 puestos de trabajo, y una disminución de ingresos para el Estado de alrededor de 80 millones de balboas.

En cuanto al impacto por actividades, además de la actividad de *autoridad del Canal de Panamá*, se puede destacar la pérdida de producción en la actividad de *cueros, conexos y calzados*, donde la disminución sería del 8.4%.

Si consideramos además los efectos inducidos por la pérdida de rentas como consecuencias de un menor nivel de empleo, observamos que el gasto en consumo final de los hogares se reduciría en un 3.4%, llevando la disminución de la producción total de la economía hasta el 3.8%.

VII. ¿ES LA ECONOMÍA PANAMEÑA UNA ECONOMÍA DIRIGIDA POR LA OFERTA O POR LA DEMANDA?

Uno de los supuestos más fuertes tanto del modelo de Leontief como del modelo de Gosh es el de la estabilidad de los coeficientes, ya que la estabilidad de los coeficientes técnicos, por ejemplo, significa que cada industria tiene una función de producción característica con coeficientes fijos. Es decir, la relación entre el nivel de producción de una industria y los insumos necesarios para la misma es fija, rígida, los rendimientos son constantes a escala, y la tecnología es fija, los coeficientes reflejan una tecnología dada.

Mucho se ha escrito sobre este supuesto de estabilidad de los coeficientes, sobre todo desde la presentación del modelo de Gosh en 1958; Jones (1976) criticó los métodos basados en la matriz de Leontief. En su opinión, la suma de la fila de la inversa de Leontief no proporcionaba una medida de ligazones hacia delante simétrica a la que proporcionaba la suma de la columna, inclinándose por la suma de las filas de la inversa de los coeficientes de distribución. Augustinovics (1970) demostró que la matriz de coeficientes de distribución no era más inestable que la matriz A de coeficientes técnicos. La estabilidad de los coeficientes parecía depender, más bien, de la complejidad o riqueza de la estructura productiva de los países, siendo más estables aquellas más complejas. Sin embargo, más tarde Cella G. (1984) apuntó que los encadenamientos que se obtuviesen de los modelos de Leontief y de Gosh no podrían combinarse ni compararse, debido a la inconsistencia simultánea de ambas representaciones. Según él, el supuesto de una matriz de coeficientes técnicos estable no es compatible con el de una matriz de coeficientes de distribución estable y viceversa, ya que si se admitiera como fija la matriz de coeficientes de distribución, entonces los coeficientes técnicos variarían arbitrariamente según la disponibilidad de la oferta y, como consecuencia, la misma noción de función de producción se vería amenazada, dado que el modelo supone la insustituibilidad de los insumos (Oosterhaven, J., 1989).

Un primer aspecto a la hora de plantearnos la comparación de coeficientes en el tiempo es el de dilucidar si debemos realizar la comparación a precios corrientes o a precios constantes. Así, Vaccara (1970) aclara que la razón de que los coeficientes a precios constantes sean más estables a lo largo del tiempo se debe a que recogen las relaciones tecnológicas básicas, esto es, la cantidad física de inputs intermedios requeridos en la producción.

Sin embargo, Carter (1970) se hace eco de la opinión de muchos expertos al considerar que los coeficientes a precios corrientes pueden ser en ocasiones más estables en el tiempo. La explicación se encuentra en el hecho de que los precios de cada industria dependen de sus elementos de costo, por lo que los precios de insumos y producciones tienden a moverse de forma paralela.

Igualmente, debemos considerar que los coeficientes varían a lo largo del tiempo por muy diversas razones, si bien Leontief (1941) clasificó las alteraciones que tienen lugar en la tabla de coeficientes, según se concentrasen en la fila o en la columna, en dos tipos de efectos: efectos de sustitución que, localizados en la fila, reflejan cambios en la utilización de productos, y efectos de fabricación que, operando a través de las columnas de la tabla de coeficientes, obedecen a cambios tecnológicos en lo que a una mayor o menor participación en la relación entre insumos intermedios y producción se refiere.

Si pudiéramos disponer de una serie de matrices insumo producto podríamos observar la evolución de los distintos coeficientes a lo largo del tiempo para poder dilucidar si la economía panameña es una economía dirigida por la oferta o por la demanda, pero, ¿y si no disponemos de una serie, o al menos dos, matrices insumo producto?

Bon (2001) resuelve esta cuestión dentro de un esquema insumo-producto en la siguiente manera: el que consiga una previsión más cercana al valor de la producción real será el mejor para esa economía o industria particular.

Dada una estructura de demanda final, la aplicación a la misma de la ecuación básica de Leontief permite obtener la producción total y el insumo intermedio que cada industria tiene que generar para alcanzar dicho objetivo productivo. Si se aplican a la misma demanda final distintas matrices de coeficientes técnicos, correspondientes a distintos años, se obtendrían como resultado las cantidades de insumos intermedios que habría que utilizar con distintas tecnologías para alcanzar ese valor y composición de demanda final para el año de proyección. Del mismo modo, dada una estructura de insumos primarios, la utilización del mismo vector de insumos primarios, z , aplicado a distintas matrices de coeficientes de distribución correspondientes a distintos años, dentro del esquema básico de Gosh, permitiría obtener el valor de la producción.

Es decir, si tenemos que $x^d = (I - A_t)^{-1}y_{t+1}$, y que $x^0 = (I - B'_t)^{-1}z_{t+1}$, si consideramos en el año $t + 1$ el verdadero valor de la producción x^* , entonces si $|x^d - x^*| < |x^0 - x^*|$ tendremos que la economía, o industria particular, es más estable por columna que por fila, modelo conducido por la demanda. Bon (2001), propone como medida de “madurez económica” (esto es, un patrón estable de interdependencia) la proporción de industrias para los cuales el modelo de oferta suministra mejores previsiones en conjunto que el modelo de demanda.

De acuerdo a la metodología explicada, se han proyectado los valores de la producción para el año 2022 a partir de los datos de demanda e insumos primarios del correspondiente COU y de la MIP para el año 2018 de la economía panameña. Se ha optado por trabajar con datos a precios corrientes. Teniendo en cuenta que, en el caso del modelo de Leontief, para realizar el caso práctico de manera escrupulosa, debemos tomar la demanda final a precios básicos, se ha optado por una estimación *rápida* de la MIP para el año 2022 coherente con los datos del respectivo COU.

De acuerdo a esta metodología, tendríamos que la economía panameña sería una economía dirigida por la demanda, ya que el error que obtendríamos al aplicar la inversa de Leontief de la MIP 2018 al valor de demanda final neta de importaciones del año 2022 sería de apenas el 2.5% del total de producción de la economía. Mientras que el error cometido al aplicar la inversa de Gosh de 2018 al valor agregado de 2022 se elevaría al 3.7%. En 45 de las 77 actividades consideradas en la MIP el error cometido por la demanda sería inferior al cometido por la oferta.

VIII. RELACIONES COMERCIALES DESDE UN PUNTO DE VISTA INSUMO PRODUCTO.

Los datos de comercio exterior nos permiten saber el valor (*FOB*) de las exportaciones de Panamá al resto del mundo y el valor de las importaciones (*CIF*) de Panamá desde el resto del mundo. Además, las distintas nomenclaturas nos permiten clasificar tanto exportaciones e importaciones con la codificación de las Cuentas Nacionales de Panamá. De esta forma, realizando la conveniente agregación de productos utilizada en la MIP, podemos aplicar también el análisis insumo-producto a las importaciones y exportaciones por países para poder responder, como ejemplo de otras muchas posibilidades, a las siguientes dos preguntas:

¿Qué países incrementan más sus exportaciones a Panamá al darse un incremento en el gasto en consumo final de los hogares panameños de un 5%?

Para responder a esta pregunta debemos calcular los coeficientes verticales de las importaciones para cada uno de los países. Posteriormente, tras calcular el nuevo nivel de producción que el incremento en el gasto en consumo final de los hogares conlleva, aplicamos los coeficientes calculados y obtenemos un nuevo nivel de importaciones de cada país.

De esta forma obtendríamos que el país que más incremento porcentual experimenta de sus exportaciones a Panamá con motivo de un incremento del 5% en el nivel del gasto en consumo final de los hogares panameños sería Guyana, con un incremento del 4.6%. Si nos fijamos en la variación absoluta, entonces tendríamos que Estados Unidos encabezaría dicha clasificación, con un incremento superior a los 90 millones de balboas. En este listado de países con mayor incremento del nivel de sus exportaciones a Panamá con motivo del aumento del gasto en consumo final de los hogares, podemos destacar que países como Colombia o Guatemala escalan posiciones en el ranking en relación con el orden del total de exportaciones del año 2018 en detrimento, por ejemplo, de España y Alemania.

¿Las exportaciones de Panamá a qué países provocan un mayor movimiento en la economía panameña?

Otra manera de formular esta pregunta sería ¿el incremento de las exportaciones a qué país provoca un mayor incremento de la producción total de la economía panameña? Para responder

a esta pregunta elaboramos un coeficiente de arrastre de las exportaciones ponderando los coeficientes de arrastre de las distintas industrias (suma de las columnas de la matriz inversa de Leontief) con las exportaciones a cada país de los productos de estas industrias. Con esta metodología, el país con mayor coeficiente de arrastre de sus exportaciones en Bahamas con un valor de 1,426. Es decir, por cada dólar de incremento de las exportaciones de Panamá a Bahamas el nivel de producción de la economía panameña se incrementaría en 1,426 balboas.

Podemos decir que son las exportaciones más productivas de Panamá, y esto es debido a que más del 95% de las exportaciones de Panamá a Bahamas en 2018 se corresponden con productos de *procesamiento y conservas de carne*, que es la actividad con mayor coeficiente de arrastre de la economía panameña. De los países de la Centroamérica, El Salvador es el que presenta el coeficiente de arrastre más elevado, con 1,234.

IX. CADENAS DE VALOR GLOBALES

El comercio y la producción mundiales se estructuran cada vez más en torno a *cadena de valor globales*. Los últimos años han sido testigos de un número creciente de estudios de caso que describen cómo la producción está fragmentada internacionalmente. Una cadena de valor identifica la gama completa de actividades que las empresas emprenden para generar producto o servicio desde su concepción hasta su uso final por parte de los consumidores finales.

El progreso tecnológico, los costos, el acceso a los recursos y los mercados y las reformas de las políticas comerciales han facilitado la fragmentación geográfica de los procesos de producción en todo el mundo según la ventaja comparativa de las ubicaciones. Esta fragmentación internacional de la producción es una poderosa fuente de mayor eficiencia y competitividad empresarial. Hoy, más de la mitad de las importaciones mundiales de manufacturas son bienes intermedios (bienes primarios, piezas y componentes, y productos semiacabados), y más del 70% de las importaciones mundiales de servicios son productos intermedios.

El concepto de *cadena de valor global* se introdujo a principios de la década de 2000 y ha tenido éxito captando varias características de la economía mundial:

- La creciente fragmentación de la producción entre países.
- La especialización de los países en tareas y funciones empresariales más que en productos específicos.
- El papel de las redes, los compradores globales y los proveedores globales.

Por todas estas razones, es necesario comprender mejor cómo funcionan las cadenas de valor globales, y proporcionar nuevos datos y análisis a los responsables de la formulación de políticas en el ámbito del comercio, la industria y la economía.

¿Y por qué en el marco insumo producto?

La aparición de las Cadenas Globales de Valor (GVCs, por sus siglas en inglés) como una característica dominante de la producción mundial plantea desafíos para el análisis empírico del comercio internacional. Dado que las estadísticas comerciales convencionales se ven afectadas por problemas de doble conteo, su uso puede ofrecer una perspectiva engañosa sobre la contribución del comercio al crecimiento económico y al ingreso (OECD-WTO, 2013).

Los datos de exportación bruta solo reflejarían los beneficios reales para el PIB de la economía exportadora si todo el proceso de producción se realizara dentro de ese único país, lo que refleja una visión arcaica de la producción dado el aumento de la fragmentación internacional.

En la medida en que los bienes exportados generalmente requieren insumos extranjeros (ya sea directa o indirectamente), el valor bruto de las exportaciones difiere del valor añadido doméstico contenido en esas exportaciones. De hecho, como se muestra a continuación, los flujos de exportación bruta pueden descomponerse en componentes de valor añadido doméstico y componentes importados (valor añadido extranjero). Mientras que la contribución de las exportaciones al bienestar económico (en términos de ingreso o empleo) depende positivamente de su contenido de valor añadido doméstico, un aumento en los flujos de exportación bruta no necesariamente implica un beneficio significativo para la economía exportadora.

Además, la creciente complejidad de las redes de producción internacionales está haciendo más difícil identificar el origen de los bienes. Por un lado, el valor añadido incorporado en un producto final puede provenir de varios países, aparte del país de origen asignado por los registros aduaneros (Escaith, 2014). Por ejemplo, el valor añadido doméstico exportado por un país A a un país B puede ser indirectamente exportado a terceros países al estar incorporado en las exportaciones del país B. Dado que los registros aduaneros solo reflejan el último país de origen de los bienes, el valor añadido podría incluso terminar exportándose a un país con el que no existe un comercio bilateral directo. De manera similar, el valor añadido doméstico puede regresar a la economía exportadora incorporado en productos importados. Además, debido a que solo tienen una dimensión de producto, las estadísticas comerciales brutas convencionales por sí solas no pueden revelar las industrias (y, por ende, los procesos de producción utilizados) de la economía de donde proviene el valor añadido.

Por las razones anteriores, se reconoce cada vez más que los análisis basados en datos comerciales brutos pueden resultar en evaluaciones inexactas del impacto del comercio internacional, lo que podría llevar a decisiones políticas erróneas. En contraste, la medición del comercio en términos de valor añadido proporciona una mejor estimación de la contribución del comercio al crecimiento económico y a la creación de empleo, ya que pretende identificar el valor doméstico (contribución) que cada país añade a las exportaciones de bienes y servicios. Además, los desequilibrios comerciales bilaterales medidos en términos de valor añadido pueden ser muy diferentes de los implícitos en los datos comerciales brutos (aunque los balances comerciales totales son los mismos), ya que estos últimos exageran los déficits con los productores de bienes finales (superávits de exportadores de productos finales).

Obviamente, el análisis de las cadenas de valor globales adquiere mayor relevancia cuando se hace el análisis a nivel mundial o regional, si bien existen una serie de indicadores que se pueden estimar de forma individual con los datos de un país en el marco insumo producto:

Ratio de consumos intermedios importados sobre consumos intermedios producidos en el país:
$$RMD = \frac{I^*A^M*x}{I^*A^D*x}$$

La ratio de los insumos intermedios importados sobre los insumos intermedios producidos domésticamente es del 32.8%.

Un valor de RMD superior (inferior) a uno indica que los insumos importados (domésticos) tienen una mayor proporción en los insumos totales del país/industria. Además, un aumento (disminución) en el indicador a lo largo del tiempo señalaría una creciente (decreciente) importancia de la adquisición internacional.

Sin embargo, se debe tener cuidado en la interpretación, ya que las variaciones a lo largo del tiempo pueden reflejar diferencias en las variaciones de precios relativos, entre otras cosas. Además, el indicador solo proporciona una perspectiva limitada sobre la integración de los países en las Cadenas Globales de Valor (GVCs, por sus siglas en inglés), ya que no diferencia entre los insumos importados utilizados finalmente para producir bienes y servicios para el consumo doméstico y las exportaciones. En el caso de Panamá el mayor valor de RMD lo encontramos en la actividad de *caucho y plásticos*, con un 1.88.

Contenido de importaciones directas en las exportaciones;

Especialización vertical (EV1): $VSD = \frac{I * A^M * e}{I * e}$

El contenido de importaciones directas en las exportaciones de Panamá es del 16.2%.

Proporciona una estimación del contenido de importaciones directas de las exportaciones, y por lo tanto, es limitado en el sentido de que no puede revelar la importancia de las importaciones indirectas (es decir, aquellas utilizadas por los proveedores domésticos de cualquier industria exportadora dada). Entre otras cosas, esto también significa que el valor del indicador, al menos para la economía total, variará, potencialmente de manera significativa, dependiendo del grado de agregación. De hecho, cuanto mayor sea el grado de desagregación, menor será el valor de VSD.

Contenido de importaciones directas e indirectas en las exportaciones; La producción de exportaciones requiere el uso directo de intermediarios tanto nacionales como extranjeros. A su vez, los insumos provenientes de proveedores nacionales pueden requerir el uso de intermediarios importados, así como insumos producidos por otras industrias nacionales que, a su vez, utilizan intermediarios extranjeros en su proceso de producción, y así sucesivamente. Como se mencionó anteriormente, ignorar estos requisitos indirectos de importación lleva a una subestimación del contenido extranjero de las exportaciones y, por lo tanto, de la importancia de las importaciones para la producción.

Especialización vertical (EV2): $VS = \frac{I * A^M * (I - A^D)^{-1} * e}{I * e}$

El contenido total de importaciones en las exportaciones es del 19.1%.

Contenido de importaciones indirectas en las exportaciones;

Especialización vertical: $VSI = VS - VD$

Valor añadido doméstico contenido en las exportaciones (proxy);

$$DVAX = 1 * e - 1 * A^M L_d e = 1 * (I - A^M L_d) e$$

Valor agregado total contenido en las exportaciones; El valor agregado nacional incorporado en las exportaciones de un país puede dividirse en tres componentes: valor agregado directo, valor agregado indirecto y valor agregado reimportado. El valor agregado directo refleja la contribución directa realizada por la industria que produce el producto exportado, el valor agregado indirecto refleja la contribución indirecta de los proveedores nacionales a través de transacciones previas, y el valor agregado reimportado refleja el valor agregado nacional que regresa al país incorporado en las importaciones de intermediarios utilizadas por la industria en cuestión (ver también Ahmad, 2013). Mientras que el valor agregado nacional directo e indirecto puede calcularse utilizando matrices insumo producto nacional, el cálculo del valor agregado nacional reimportado requiere una tabla insumo producto multirregional.

$$DVAX = 1 * V(I - A^D)^{-1} e$$

$$DVAX^{INT} = 1 * V(I - A^D)^{-1} e^{INT}$$

$$DVAX^F = 1 * V(I - A^D)^{-1} e^F$$

$$VAX \text{ ratio} = DVAX/1e$$

El contenido total de valor agregado en las exportaciones es del 80.9%.

Valor agregado directo contenido en las exportaciones:

$$DVAXD = 1 * V * e$$

El contenido de valor agregado directo en las exportaciones es del 59.2%.

Valor agregado indirecto contenido en las exportaciones:

$$DVAXI = DVAX - DVAXD$$

Longitud de la cadena, o longitud media de propagación serían los multiplicadores de producción, o *Leontief backward linkage measure*; La longitud de las Cadenas Globales de Valor (GVCs, por sus siglas en inglés) se define por el número de etapas de producción involucradas. Está relacionada con la “longitud promedio de propagación”, un indicador cuyos orígenes se encuentran en el análisis tradicional de insumo-producto (Dietzenbacher y Romero, 2007). Un valor índice de uno indica que solo hay una etapa de producción en la industria final, y los valores crecientes reflejan insumos adicionales de la misma industria u otras industrias. También puede calcularse distinguiendo entre insumos nacionales e importados, ilustrando la importancia relativa de las etapas nacionales y extranjeras de la cadena de valor. Sin embargo, se debe tener cierta precaución al usar el índice. Para empezar, es importante notar que el índice en sí mismo no es, en la práctica, una medida de longitud. Más precisamente, el índice es una medida del número promedio de etapas (plantas) involucradas en la cadena de producción, ponderado por el valor agregado en cada etapa, y esto a su vez presupone que la cadena

de producción sigue un proceso secuencial en lugar de un proceso concurrente (Baldwin y Venables, 2013).

$$1*(I-A^M)^{-1} \text{ y } 1*(I-A^D)^{-1}$$

La longitud media de la cadena de valor en la economía panameña es de 1.4 pasos.

Distancia a demanda final; La distancia a la demanda final refleja la ubicación de los países en la cadena de valor. Fally (2012) y Antràs et al. (2012) proponen una medida de “upstreamness”, basada en el número de etapas entre la producción de un bien y la demanda final. Así, comenzando desde una industria en un país dado, el índice mide cuántas etapas de producción faltan antes de que los bienes o servicios producidos por esta industria lleguen a la demanda final. Un valor más alto en una industria implica que esa industria está más especializada en la producción de insumos al principio de la cadena de valor, en comparación con otras industrias con índices más bajos. Las mismas salvedades presentadas anteriormente para la longitud de las GVCs también son relevantes aquí.

$$1*(I-B^M)^{-1} \text{ y } 1*(I-B^D)^{-1}$$

La distancia media a la demanda final en la economía panameña es de 1.7 pasos.