

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE

NOTA METODOLÓGICA

ESTIMACIÓN DEL EMPLEO TURÍSTICO BAJO EL MODELO INSUMO PRODUCTO

Julio de 2020



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Cuadros oferta utilización (COU) y Matriz Insumo Producto (MIP).....	6
2.1 Cuadros oferta utilización (COU)	6
2.2. Matriz Insumo Producto	7
2.3. Multiplicadores en el modelo insumo producto	14
3. Cálculo de empleo del sector turístico con base en los multiplicadores de empleo derivados del Modelo Insumo Producto.....	18
4. Cálculo de empleo del sector turístico para las actividades de “agencias de viajes y servicios complementarios” y “otros servicios turísticos”	21
Bibliografía.....	22

1. Introducción

Visto como una variable macroeconómica, el empleo es una dimensión importante para caracterizar el turismo desde un punto de vista económico, social y estratégico.

Existen diferentes enfoques que caracterizan los insumos de mano de obra requeridos en la producción, el uso de uno u otro depende de la disponibilidad de información del mercado laboral y el grado de normalización que se espera dar a la medición; es el caso del número de personas ocupadas que proporciona una estimación aproximada de los insumos de mano de obra que se requieren para medir la productividad.

A partir del uso de este enfoque, se pueden incorporar diversos grados de sofisticación con el fin de hacer estimaciones más ajustadas, como cuando se hacen comparaciones internacionales; ejemplo de ello son los Trabajos Equivalentes a Tiempo Completo (TETC), las horas totales efectivamente trabajadas e insumos de mano de obra ajustados en función de la calidad y basados en modelos.

El empleo en el sector turístico tiene la particularidad de que no puede asociarse directamente al nivel de producción de las actividades económicas relacionadas, es decir, no se puede observar estrictamente el empleo ligado a la producción de bienes y servicios típicos, conexos o de otro tipo, adquiridos por los visitantes y/o producidos por las industrias turísticas u otras industrias; por esto, su cálculo requiere acudir a métodos de modelización.

Esta es la razón por la cual el DANE presenta la nota metodológica de estimación del empleo en el sector turístico a partir del marco conceptual y metodológico del Sistema de Cuentas Nacionales SCN 2008, de las cuentas de bienes y servicios del país con su base más actualizada (2015), y de los datos de ocupación que provienen de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), para aquellas actividades típicas del turismo que se pueden obtener directamente de las encuestas de mercado laboral.

Se tiene entonces que, para estimar el nivel de empleo en el sector turístico en aquellas actividades típicas que no es posible determinar directamente a partir de la GEIH, a saber, las

actividades de alojamiento y servicios de comida, la actividad de transporte y las actividades de esparcimiento, la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN) implementó la metodología de cálculo de los ocupados y del TETC. Esta estimación se realizó a partir del modelo insumo producto, basado en las recomendaciones del Manual sobre la Compilación y el Análisis de Insumo Producto (CACI-P), el Manual de Cuadros Oferta Utilización e Insumo Producto de la Eurostat¹, y en referentes académicos internacionales como los trabajos de Miller y Blair (2009).

El nivel de empleo para las actividades de “agencias de viajes y complementarios” así como la categoría “otros servicios turísticos” se calculan directamente a partir de la GEIH, ya que son datos observados en la encuesta y no son objeto de estimación a partir del modelo insumo producto.

En estas condiciones, el cálculo y presentación de los resultados del empleo turístico para las actividades objeto de estimación a través del modelo insumo producto se implementa mediante el desarrollo de matrices de multiplicadores derivados de la Matriz Insumo Producto (MIP), que constituye un instrumento analítico a partir del Cuadro Oferta Utilización (COU), y cuyo objetivo es ampliar el horizonte analítico de la información producida por cuentas nacionales, relacionando en un solo cuadro la producción y sus usos económicos.

El diseño de esta metodología, que combina la estimación del nivel de empleo del sector turístico en aquellas actividades típicas en las cuales no es posible determinar qué proporción corresponde directamente al empleo del sector, así como aquellas actividades a las cuales es posible determinar su nivel de ocupación directamente de la GEIH, es un esfuerzo interadministrativo que reúne a diferentes entidades públicas y privadas del sector y que se encuentra plasmado en la mesa intersectorial de turismo del año 2018, cuyo objetivo principal es la caracterización de las temáticas relacionadas con el sector.

En ese contexto, en el año 2019 se creó la sub mesa de empleo del sector turístico, en la cual se expusieron las problemáticas relacionadas con los indicadores de mercado laboral para la actividad turística. Producto del trabajo realizado durante año y medio en esta sub mesa, se evidenciaron vacíos de información, duplicidad de algunos indicadores, así como la necesidad

¹ Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables” (Eurostat, 2008)

de tener una nueva metodología de estimación que permitiera fortalecer la información estadística del sector en materia de indicadores laborales, especialmente para actividades relacionadas con transporte, alojamiento, agencias de viajes, comidas y bebidas, y otros tipos de turismo.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el propósito de garantizar la producción y la comparabilidad del indicador de empleo a nivel nacional, en la sub mesa se tomó la decisión de concertar una metodología que fuera común a cada una de las entidades que producen cifras de empleo en el sector turismo. En ese sentido, el DANE, como ente rector de las estadísticas oficiales en el país, asumió la secretaría técnica de las sub mesas de empleo dentro de la conformación de la Mesa Plenaria de Estadísticas de Turismo y a través de la DSCN, presenta la siguiente nota técnica sobre el cálculo del indicador de empleo del sector turístico.

2. Cuadros oferta utilización (COU) y Matriz Insumo Producto (MIP)

2.1 Cuadros oferta utilización (COU)

Los cuadros oferta utilización forman parte integral del Sistema de Cuentas Nacionales y registran una serie de variables de singular importancia en el análisis productivo. En primer lugar, permiten cuantificar la oferta total de bienes y servicios, sean éstos producidos en la economía nacional o bien adquiridos a través de las importaciones. En segundo lugar, muestran el uso intermedio de dichos bienes y servicios por parte de las distintas actividades que conforman la economía nacional. Y en tercero, proporcionan una estimación de la utilización de bienes y servicios finales, a saber, exportaciones, consumo de los hogares, gasto de gobierno y formación bruta de capital. En consecuencia, los cuadros oferta utilización proporcionan información detallada respecto del uso de insumos intermedios de cada actividad, proveniente de las restantes actividades, así como de la generación de valor agregado doméstico y su distribución entre los distintos actores que conforman la economía nacional.

Los cuadros oferta utilización proveen un marco analítico riguroso y sistematizado, que permite asegurar que los diferentes enfoques de medición del Producto Interno Bruto (PIB), contabilizado desde la producción o bien desde el gasto, converjan a un mismo valor.

En términos generales, los cuadros oferta utilización son tablas rectangulares cuyas filas representan los productos ofrecidos en la economía por las actividades, mientras que las columnas representan las distintas actividades y los diversos productos elaborados por éstas. Los productos que conforman las filas se refieren a un bien, servicio o alternatively a un grupo homogéneo de ellos. Con base en la disponibilidad de información y objetivos del estudio, el tipo de agrupación de los productos puede variar, atendiendo en cualquier caso a los criterios establecidos en la Clasificación Central de Productos (CPC) de las Naciones Unidas. Las actividades representadas en las columnas se establecen de acuerdo a la disponibilidad de información y se determinan con base en los criterios de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).

“En esencia, una matriz insumo producto se deriva de un cuadro de utilización donde las columnas que representan las industrias en ambos cuadrantes de la izquierda se sustituyen por productos o donde los productos se sustituyen por industrias. La matriz de consumo intermedio resultante es cuadrada, y muestra productos tanto en filas como en columnas o industrias en ambas. En ambos casos, los totales de las filas de la matriz coinciden con los totales de las

columnas de la matriz, producto por producto o industria por industria, según sea el caso. Por tanto, las matrices resultantes son simétricas” (SCN, 2008-28.32).

2.2. Matriz Insumo Producto

La matriz insumo producto se deriva de los cuadros oferta utilización. Este instrumento permite cuantificar, en una única representación matricial, las relaciones de producción y consumo intersectoriales en una economía.

Existen diferentes metodologías para la transformación de los cuadros oferta utilización a matrices insumo producto, las cuales se distinguen por dos características esenciales, su dimensión y su supuesto de transformación. En términos de la dimensión, los cuadros oferta utilización muestran la desagregación tanto por productos como por actividades, esto es, que se trata de una representación bidimensional (los bienes y servicios en filas, y las actividades económicas en columnas). En cambio, la matriz insumo producto posee una representación unidimensional, es decir, “producto por producto” o bien “actividad por actividad”².

Tabla 1. Oferta a precios básicos

	Industrias			Producción	Importaciones	Oferta	
	1	...	j				
Productos	1	v_{11}	...	v_{1j}	x_1	m_1	q_1
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	i	v_{i1}	...	v_{ij}	x_i	m_i	q_i
				\mathbf{v}^T	\mathbf{x}	\mathbf{m}	\mathbf{q}
Total	g_1	...	g_j	$\sum_{i=1}^n x_i$	$\sum_{i=1}^n m_i$	$\sum_{i=1}^n q_i$	
				\mathbf{g}^T			

² En la literatura puede encontrarse como “actividad por actividad” o “industria por industria”.

Tabla 2. Utilización a precios básicos

	Industrias			Uso Final	Total	
	1	...	j			
Productos Nacionales	1	u_{d11}	...	u_{d1j}	y_{d1}	x_1
	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots	\vdots
	i	u_{di1}	...	u_{dij}	y_{di}	x_i
				\mathbf{U}_d	\mathbf{Y}_d	\mathbf{x}
Productos Importados	1	u_{m11}	...	u_{m1j}	y_{m1}	m_1
	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots	\vdots
	i	u_{mi1}	...	u_{mij}	y_{mi}	m_i
				\mathbf{U}_m	\mathbf{Y}_m	\mathbf{m}
Valor Agregado	W_1	...	W_j			
				\mathbf{W}		
Total	g_1	...	g_j	$\sum_{i=1}^n y_{di} + y_{mi}$		
				\mathbf{g}^T	\mathbf{Y}	

Elementos de la oferta

- \mathbf{V}^T Matriz de producción (*producto por actividad*)
- \mathbf{x} Vector producción por producto
- \mathbf{m} Vector de importaciones por producto
- \mathbf{q} Vector de la oferta total por producto
- \mathbf{g}^T Vector del total de producción por actividad

Elementos de la utilización

- \mathbf{U}_d Matriz de consumos intermedios nacionales (*producto por actividad*)
- \mathbf{U}_m Matriz de consumos intermedios importados (*producto por actividad*)
- \mathbf{Y}_d Vector de la demanda final por producto de origen nacional
- \mathbf{Y}_m Vector de la demanda final por producto de origen importado
- \mathbf{W} Vector de valor agregado por industria

Las matrices “producto por producto” describen la relación tecnológica entre productos y unidades homogéneas de producción sin importar el sector que los genera. Este tipo de representación es recomendable cuando se busca analizar la estructura de costos, por lo que son utilizadas en estudios de productividad, variación de precios relativos y variación de los

factores de producción capital-trabajo. Por su parte, las matrices “actividad por actividad” representan las relaciones inter industriales sin importar el tipo de producto.

La segunda característica de las metodologías propuestas para llevar a cabo el proceso de transformación de los cuadros oferta utilización a matrices insumo producto se refiere a la forma de asignación de los productos a las distintas actividades. Se pueden distinguir dos criterios de asignación: según la tecnología utilizada por el sector en la elaboración de los productos que lo componen y según la estructura de ventas del sector. De acuerdo con el primer enfoque, cada sector utiliza una estructura específica de insumos, independientemente del conjunto de productos que elabora. Esta estructura porcentual de uso de insumos es posteriormente utilizada para asignar los productos a los distintos sectores. Por su parte, en el segundo enfoque cada sector posee su propia estructura de ventas, al margen del conjunto de productos elaborados.

Los cinco modelos básicos de transformación se basan en los siguientes supuestos:

Supuesto de tecnología del producto (Modelo A)

Cada producto se produce en su propia forma específica, independientemente de la industria donde se produce.

Supuesto de tecnología industrial (Modelo B)

Cada industria tiene su propia forma específica de producción, independientemente de su combinación de productos.

Supuesto de estructura de ventas de la industria fija (Modelo C)

Cada industria tiene su propia estructura de ventas específica, independientemente de su combinación de productos.

Supuesto de estructura de ventas de producto fijo (Modelo D)

Cada producto tiene su propia estructura de ventas específica, independientemente de la industria donde se produce

Supuesto de tecnología híbrida del producto (Modelo E)

Es una variación del Modelo A y el Modelo B. En el caso del modelo híbrido, la oferta (V) se separa en dos tablas de producción diferentes que reflejan la tecnología del producto (V_1) y la tecnología de la industria (V_2) Luego, los dos tipos de modelo se fusionan en un modelo de transformación híbrido.

Los modelos utilizados para la construcción de la MIP de la base 2015 del Sistema de Cuentas Nacionales de Colombia fueron: el Modelo D para la MIP actividad por actividad y el Modelo E para la MIP producto por producto.

Para la transformación de los COU se utilizan las siguientes variables auxiliares

$$\hat{\mathbf{g}} = \text{diag}(\mathbf{g}) \quad \text{Matriz diagonal de producción por producto}$$

$$\hat{\mathbf{x}} = \text{diag}(\mathbf{x}) \quad \text{Matriz diagonal de producción por actividad}$$

Coefficientes de insumos de usos

$$\mathbf{Z} = \mathbf{U}(\hat{\mathbf{g}})^{-1} \quad \text{Requerimientos de insumos para productos por unidad de producto de una industria (intermedios)}$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{W}(\hat{\mathbf{g}})^{-1} \quad \text{Requisitos de insumos para el valor agregado por unidad de producto de una industria (entrada primaria)}$$

Coefficientes de cuotas de mercado de la tabla de oferta

$$\mathbf{C} = \mathbf{V}^T(\hat{\mathbf{g}})^{-1} \quad \text{Matriz de mezcla de productos (participación de cada producto en la producción de una industria)}$$

$$\mathbf{D} = \mathbf{V}(\hat{\mathbf{x}})^{-1} \quad \text{Matriz de cuotas de mercado (contribución de cada industria a la producción de un producto)}$$

- **Modelo D. Supuesto de estructura de ventas de producto fijo.**

El método más utilizado para derivar MIP actividad por actividad, es el de cuota de mercado que a partir de una estructura fija de ventas de productos, establece que cada producto tiene su propia estructura de ventas específica, independientemente de la actividad donde se produce. El término "estructura de ventas" indica las proporciones de la producción de un producto en el que se vende a los usos intermedios respectivos y usos finales.

Una ventaja importante del método de cuota de mercado (Modelo D) es que la MIP puede derivarse directamente de los COU rectangulares sin ninguna agregación intermedia hasta los COU cuadrados (Thage, 2010). En consecuencia, no es necesario definir productos característicos y hacer una distinción formal entre la producción primaria y secundaria.

La formulación matemática $\mathbf{T} = \mathbf{D}$, es la matriz de transformación para el modelo de estructura de ventas de productos fijos; donde \mathbf{D} es la matriz de participación de mercado y, junto con los consumos intermedios y los usos finales de la industria, la MIP actividad por actividad puede derivarse utilizando las fórmulas que se muestran a continuación:

$\mathbf{T} = \mathbf{D}$	Matriz de transformación
$\mathbf{B}_d = \mathbf{TU}_d$	consumos intermedios nacionales
$\mathbf{B}_m = \mathbf{TU}_m$	Consumos intermedios importados
$\mathbf{W} = \mathbf{W}$	Valor agregado
$\mathbf{F}_d = \mathbf{TY}_d$	Uso final de productos nacionales
$\mathbf{F}_m = \mathbf{TY}_m$	Uso final de productos importados

Finalmente, se puede compilar la información en la siguiente tabla la cual representa la MIP actividad por actividad.

Tabla 3. Matriz insumo producto, actividad por actividad

	Industrias	Uso Final	Uso
Industrias Nacionales	B_d	F_d	$g - m$
Importaciones de Industrias	B_m	F_m	m
Valor Agregado	W		
Producción	g^T	y	

- **Modelo E. Supuesto de tecnología híbrida del producto.**

En general, el supuesto de tecnología del producto es más adecuado en casos de productos subsidiarios mientras que el supuesto de tecnología de la industria se aplica mejor a los casos de subproductos o productos conjuntos. Sin embargo, en la práctica la producción secundaria puede ocurrir de diferentes formas en una economía. Por lo tanto, es posible utilizar supuestos híbridos de producto y tecnología industrial.

La forma clásica es dividir el cuadro oferta en dos partes. Una que contiene los productos primarios y subsidiarios y la segunda, que contiene los subproductos o productos conjuntos. La tecnología del producto se aplica a la primera parte, y la tecnología de la industria a la segunda.

La formulación matemática presentada a continuación, se basa en una matriz para tecnología híbrida, H , que es una matriz producto por actividad de "unos", para productos que deberían usar el supuesto de tecnología del producto y "ceros" para productos que deberían usar el supuesto de tecnología de la industria.

$$V_1 = V \# H$$

Matriz para tecnología de producto

$$V_2 = V - V_1$$

Matriz para tecnología de Industria

$$C_1 = V_1^T(\hat{g})^{-1}$$

Matriz de mezcla de productos para tecnología de productos

$D_2 = V_2(\hat{x})^{-1}$	Matriz de cuota de mercado para la tecnología de Industria.
$R = C_1^{-1} * [I - diag(D_2^T * i)] + D_2$	Matriz de transformación de tecnología híbrida
$A = ZL$	Coefficientes de Consumos intermedios
$x = [I - ZR]^{-1}y$	Producción
$S = ZR \hat{x}$	Consumo Intermedios
$Y = Y$	Uso Final
$E = L R \hat{x}$	Valor agregado bruto
i	Vector unitario
H	Matriz para tecnología híbrida

Finalmente se puede compilar la información en la siguiente tabla que representa la MIP producto por producto.

Tabla 4. Matriz insumo producto, producto por producto

	Productos	Uso Final	Uso
Productos Nacionales	S_d	Y_d	$x - m$
Productos Importados	S_m	Y_m	m
Valor Agregado	E		
Producción	x^T	y	

En conclusión, la MIP tiene las siguientes características:

- 1) Es una matriz cuadrada, ya que registra las mismas actividades por filas y por columnas
- 2) Es simétrica, en el sentido de que la suma por filas incluyendo la demanda final es igual a la suma por columnas incluyendo las importaciones, los impuestos y el valor agregado.
- 3) La matriz de compras inter sectoriales se valora a precios básicos y refleja sólo el intercambio de bienes producidos domésticamente, y no las importaciones.

Dadas estas características, los coeficientes técnicos y multiplicadores productivos que se deriven de esta matriz permitirán un análisis intersectorial acertado de la economía analizada.

2.3. Multiplicadores en el modelo insumo producto

Uno de los principales usos de la información proveniente de la MIP, es la evaluación de los efectos de un cambio en los elementos exógenos del modelo dentro de la economía. Por ejemplo, la matriz de Leontief deriva su importancia de los multiplicadores de producción que miden los efectos combinados de las repercusiones directas e indirectas de un cambio en la demanda final (Steenge, 1990).

Los multiplicadores de producción se calculan a partir de la inversa de Leontief, que corresponde a los cambios en la producción dentro de las actividades económicas cuando ocurren cambios exógenos por acciones de un único agente económico (o varios agentes). Cuando los cambios ocurren en el corto plazo (un año) se denominan *análisis de impacto*.

En forma general, el análisis de impacto se puede modelar de la siguiente manera:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{f} .$$

En donde $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ representa la matriz inversa de Leontief. Cabe aclarar que esta matriz dada su construcción dentro del modelo, expresa los encadenamientos económicos hacia atrás.

Varios de los tipos de multiplicadores más utilizados son aquellos que estiman los efectos de los cambios exógenos de la producción en los sectores económicos, ingresos obtenidos por los

hogares en cada sector debido a los nuevos productos, empleos (términos físicos o de puestos de trabajo equivalentes) que se espera que se generen en cada sector debido a la nueva producción y el valor agregado que es creado por cada sector de la economía.

Los efectos totales se pueden definir ya sea como los efectos directos e indirectos encontrados en un modelo de insumo producto que está abierto con respecto a los hogares, o como efectos directos, indirectos e inducidos encontrados en un modelo cerrado con respecto a los hogares. Los multiplicadores que incorporan los efectos directos e indirectos también se conocen como multiplicadores simples. Es decir, dan una idea de la capacidad de cada sector de la demanda final para movilizar la economía e incrementar la producción total.

- **Tipos de multiplicadores**

El uso más frecuente de los multiplicadores insumo producto es el de determinar el impacto económico que genera una actividad en la producción de un sector específico; en las demandas intersectoriales, y el aumento en el consumo de los hogares. En este sentido, el análisis de impacto usa tres multiplicadores: producto, empleo e ingreso. A su vez, los multiplicadores de ingreso y empleo se subdividen en los que captan efectos directos e indirectos de los cambios en los componentes de la demanda final (tipo I), y los que incluyen además efectos inducidos (tipo II).

Un multiplicador de producto indica cuánta será la producción necesaria para satisfacer los incrementos en la demanda, por parte de cualquier industria en la MIP. Entretanto, un multiplicador de empleo expresa los cambios iniciales en producto en términos de modificaciones en el empleo. Por último, un multiplicador de ingreso refleja el impacto de un cambio en la demanda final sobre el ingreso recibido por los hogares.

- Multiplicador de producción.

El multiplicador de producto (MP) para cada sector se computa sumando sobre las columnas de la matriz inversa de Leontief. Este multiplicador es un buen indicador del grado de

interdependencia estructural entre cada sector con el resto de las actividades económicas, pero cuando se analizan los impactos, los multiplicadores de ingreso y de empleo son más útiles.

- Multiplicador de empleo

El multiplicador tipo I se estima excluyendo el sector de consumo de los hogares de la matriz y se define como el cociente del coeficiente de requisitos de empleos directos e indirectos sobre el coeficiente de requisitos de empleos directos para cada sector.

El vector de coeficientes de requisitos de empleos *directos* corresponde a un vector, donde cada elemento indica los trabajadores requeridos por unidad de valor bruto de producción del sector. El vector de coeficientes de requisitos de empleos *directos e indirectos* resulta de pre multiplicar el vector de empleos *directos* por la matriz inversa de Leontief.

Cada elemento del vector resultante se divide por el coeficiente correspondiente en el vector de empleos directos para obtener el multiplicador tipo I de empleo para cada actividad.

La ampliación al multiplicador tipo II surge al considerar un modelo extendido de insumo producto, incluyendo el consumo de las familias dentro de la matriz de coeficientes técnicos. Considerando que el consumo agregado está en función del ingreso disponible y el consumo autónomo. El multiplicador tipo II se define como el cociente del coeficiente de requisitos de empleos directos, indirectos e inducidos sobre el coeficiente de requisitos de empleos directos.

- Multiplicadores de ingreso

El multiplicador de ingreso se estima de igual forma que el de empleo, solo que en este caso se sustituyen los coeficientes de empleo por coeficientes directos de ingreso.

Tabla 5. Modelo cerrado con respecto a los hogares

Modelo	Efectos de la medida		Modelo Cerrado	Tipo de Multiplicador
	Directo + Indirecto	Inducido*		
1	Directo + Indirecto	Ninguno	Ninguno	Tipo I
2	Directo + Indirecto	Intensivo	Fila y columna de hogar individual	Tipo II
3	Directo + Indirecto	Intensivo + Extensivo	Dos filas y dos columnas de hogares	Tipo III
4	Directo + Indirecto	Intensivo + Extensivo + Redistributivo	Tres o más filas y columnas de hogares	Tipo IV

Fuente: Miller, Ronald E and Blair, & Peter D(2009)³

En general, se considera que los multiplicadores Tipo I probablemente subestiman los impactos económicos (ya que la actividad de los hogares está ausente) y los multiplicadores Tipo II probablemente sobreestiman (debido a los supuestos rígidos sobre los ingresos laborales y el gasto del consumidor correspondiente).

Estos dos multiplicadores [Tipo II y Tipo I] pueden considerarse como límites superior e inferior sobre el verdadero efecto indirecto de un aumento en la demanda final; una estimación realista generalmente se encuentra aproximadamente a medio camino entre los multiplicadores Tipo I y Tipo II. (Oosterhaven & Stelder, 2002).

³ Los efectos intensivos están asociados con los coeficientes de consumo marginal; los efectos extensivos están asociados con los coeficientes de consumo promedio. Los efectos redistributivos están asociados con las propensiones de consumo basadas en el pago de beneficios.

3. Cálculo de empleo del sector turístico con base en los multiplicadores de empleo derivados del Modelo Insumo Producto

Como se ha visto a lo largo del documento, a partir de la MIP se pueden cuantificar los efectos directos e indirectos sobre la estructura productiva, ante cambios en las variables económicas consideradas exógenas. Por ejemplo, permite calcular los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, debido a un aumento o disminución de la demanda final, de cambios en los precios relativos, impuestos o condiciones del comercio exterior. Otras utilidades apuntan a la elaboración de matrices de contabilidad social y análisis de nivel microeconómico sobre el comportamiento industrial.

El amplio espectro analítico y metodológico que tiene la MIP, se constituyó en insumo fundamental para el desarrollo de la estimación del empleo en el sector turístico, bajo los estándares y el marco del Sistema de Cuentas Nacionales de Colombia. Este diseño, permite establecer el nivel de ocupados y los TETC a partir de su relación de causalidad con el comportamiento del consumo turístico derivado de la Cuenta Satélite de Turismo (CST).

El método consiste en analizar cómo un aumento de la demanda final en las actividades turísticas, implica una mayor demanda de insumos de otros sectores que, conlleva a un aumento del empleo directo en el sector mismo, y un incremento de los empleos indirectos en las demás actividades económicas. El efecto del choque es el aumento de la producción de otros sectores y, por consiguiente, un aumento de factores de corto plazo como el empleo.

Una vez se obtienen los multiplicadores de empleo, se aplican shocks en la demanda final de la economía para las actividades que componen la cuenta de producción y generación del ingreso del sector turístico y se realiza el producto entre la demanda final con el shock y la matriz de multiplicadores de empleo. Estos shocks de demanda se aplican al consumo turístico de la CST, y de esta manera, se logra obtener el nivel de ocupados y de TETC del sector turístico encadenado, que se requiere para satisfacer la nueva demanda final.

A partir de un conjunto de operaciones matriciales se relacionan la demanda final de la economía, la matriz de multiplicadores de empleo calculada a partir de la metodología de la Matriz Insumo Producto, y los vectores de ocupados y TETC.

Observemos por ejemplo, los siguientes multiplicadores de empleo calculados para el año 2017 de las actividades típicas del turismo.

Tabla 6. Multiplicadores de ocupados de actividades asociadas al Turismo 2017

Sección	Actividad económica	2017
H2	Transporte terrestre y transporte por tuberías	20,8
I1	Alojamiento	18,0
I2	Servicios de Comida	22,4
R + S	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	51,4

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

Esto significa que por cada mil millones de pesos que se incremente la demanda final de la economía en las actividades de transporte, alojamiento, servicios de comida, actividades artísticas y de esparcimiento, estas actividades requerirán respectivamente 20,8; 18,0; 22,4 y 51,4 ocupados directos en el año 2017, para satisfacer dicho incremento en la demanda final.

Estos multiplicadores se calculan no solo para estas actividades sino para todas las actividades de la economía y se obtiene una matriz de multiplicadores de empleo.

Sean

$$M \times D = EN$$

Donde,

- M** Matriz de multiplicadores de ocupados
- D** Vector de la demanda final de toda la economía
- EN** Vector de empleo total nacional

Esto quiere decir que al multiplicar matricialmente la matriz de multiplicadores por la demanda final se obtiene el empleo Total Nacional.

Luego se realiza la siguiente operación matricial

$$\mathbf{D} + \mathbf{C} = \mathbf{D}'$$

Donde,

C Vector de consumo turístico de las actividades típicas del turismo que se deriva de la cuenta de producción y generación del ingreso de la CST

D' Vector de Demanda Final incrementada por shock de consumo turístico

Esto significa que, si a la demanda final de la economía se le adiciona el valor del consumo turístico de la CST, se obtiene la demanda final incrementada por choque de consumo turístico

Así:

$$\mathbf{M} \times \mathbf{D}' = \mathbf{ET}$$

Donde,

ET Vector de empleos directos e indirectos necesario para satisfacer shock de consumo turístico

Al multiplicar la matriz de multiplicadores de empleo por la demanda final con el choque del consumo turístico de la CST, se obtiene el vector de empleos directos e indirectos necesarios para satisfacer la nueva demanda final con el shock turístico en las actividades seleccionadas. De este vector ET, se toman los empleos directos de las actividades típicas del turismo en transporte, alojamiento, servicios de comida, actividades artísticas y de esparcimiento.

4. Cálculo de empleo del sector turístico para las actividades de “agencias de viajes y servicios complementarios” y “otros servicios turísticos”

Los ocupados y los TETC de las actividades de agencias de viajes y servicios complementarios, así como de otros servicios turísticos (organización de convenciones y eventos comerciales y alquiler de equipo recreativo y deportivo) se calculan directamente de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Estas actividades fueron seleccionadas en el marco de las sub mesas de empleo para el sector turístico, en la cuales se definieron detalladamente los códigos de actividad económica CIIU revisión 4 adaptada para Colombia, que corresponden a las actividades típicas del turismo. A partir de las discusiones realizadas en estas sub mesas, se definió cuáles actividades económicas serían objeto de estimación mediante una nueva metodología y cuáles actividades se determinaban directamente de la información que produce la GEIH.

El nivel de empleo para las actividades de agencias de viajes y complementarios y los otros servicios turísticos, se obtienen directamente de la encuesta de mercado laboral ya que presentan coeficientes de variación de sus niveles expandidos de ocupación que permiten extraerlos directamente de la información que produce la GEIH, sin necesidad de recurrir a algún método de estimación. Es decir, se trata de información observada directamente por la encuesta de hogares del DANE que no requiere ser estimada a partir de métodos indirectos⁴.

Así, los empleos directos de las actividades típicas del turismo en transporte, alojamiento, servicios de comida, actividades artísticas y de esparcimiento representan el 93% del dato del nivel de empleo turístico, y junto con los ocupados de agencias de viajes y complementarios y de otros servicios turísticos, que provienen de la GEIH, que representan el 7% del dato general, constituyen el 100% del dato total del indicador de empleo en el sector turístico.

⁴ Para medir la magnitud de la variabilidad de la distribución muestral del estimador, denominado error muestral, la GEIH usa el error estándar y el coeficiente de variación. Este último se define como la relación porcentual del error estándar o raíz cuadrada de la varianza del estimador y el estimador, multiplicado por 100. Para las actividades de agencias de viajes y complementarios los coeficientes de variación para los años 2018 y 2019 son: 7,7 y 8,1, respectivamente. Para otros servicios turísticos los coeficientes de variación para la serie 2015-2019 son: 9,0, 8,3, 8,8, 8,2 y 9,0, respectivamente.

Bibliografía

- Eurostat. (2008). Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. European Commission Luxembourg.
- Mahajan, Sanjiv and Beutel, Joerg and Guerrero, Satoshi and Larsen, Soren and Moyer, Brian and Remond-Tiedrez, . . . José M and Simpson. (2018). Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications.
- Miller, Ronald E and Blair, & Peter D. (2009). Input-output analysis: foundations and extensions. Cambridge university press.
- Oosterhaven, J., & Stelder, D. (2002). Net Multipliers Avoid Exaggerating Impacts: With a Bi-Regional Illustration for the Dutch Transportation Sector. *Journal of Regional Science*, 42, 533-543.
- Steenge, A. (1990). The Commodity Technology Revisited: Theoretical Basis and an Application. *Economic Modelling*, 7, 376-387.
- Thage. (2010). National Accounts and Input-Output Tables: Selected Issues. Paper prepared for the International Scientific Workshop "Current Input-Output Studies in Post-Soviet Countries". Moscow, Russia.