

# Desagregación Sectorial del Indicador Oportuno de la Actividad Económica usando la Matriz de Contabilidad Social de México

## Base de datos

Una Matriz de Contabilidad Social (MCS) es una tabla que representa las transacciones de un sistema socioeconómico durante un periodo determinado. Es un marco contable integral, flexible y desagregado que articula la información sobre generación de ingresos por actividades productivas y la distribución y redistribución de ingresos entre grupos sociales e institucionales.

**Tabla 1: Estructura de la Matriz de Contabilidad Social de México**

	Cuenta de bienes y servicios	Cuenta de producción	Cuenta de generación del ingreso	Cuenta de asignación del ingreso primario	Cuenta de distribución secundaria del ingreso	Cuenta utilización del ingreso	Cuenta de capital	Variación de Existencias	Formación bruta de capital fijo	Cuenta financiera	Cuenta corriente con el RM	Cuenta de capital con el RM	Total
Cuenta de bienes y servicios		Consumo Intermedio				Gastos de Consumo		Variación de existencias	FBKF		Exportaciones		
Cuenta de producción	Producción												
Cuenta de generación del ingreso		Valor agregado bruto											
Cuenta de asignación del ingreso primario	Impuestos netos a los productos		Ingreso Generado Neto	Ingresos a la propiedad							Ingresos a la propiedad y remun. recibidos del RM		
Cuenta de distribución secundaria del ingreso				Ingreso Nacional Neto	Transferencias Corrientes						Transferencias corrientes del RM		
Cuenta utilización del ingreso					Ingreso Disponible Neto	Ajuste por cambio en los derechos de pensiones					Compras de no residentes en el país		
Cuenta de capital						Ahorro Neto	Transferencias de capital			Emisión neta de pasivos		Transferencias de capital del RM	
Variación de Existencias							Variación de existencias						
Formación bruta de capital fijo			Consumo de Capital fijo					FNKF					
Cuenta financiera								Adquisición neta de activos financieros				Endeudamiento neto	
Cuenta corriente con el RM	Importaciones			Ingresos a la propiedad pagados al RM	Transferencias corrientes al RM	Compras de residentes en el extranjero							
Cuenta de capital con el RM							Transferencias de capital al RM				Balance corriente externo		
<b>Total</b>													

Elaboración propia basada en el Sistema de Cuentas Nacionales de México

La MCS de México recoge, además de la información del Sistema de Cuentas Nacionales, información proveniente de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y Registros Administrativos de la Balanza Comercial de mercancías.

Como puede observarse en la tabla 1, cada pequeño rectángulo constituye una sub-matriz con los detalles de las transacciones. Por ejemplo, la matriz de “Valor agregado bruto” contiene actividades productivas en las columnas y factores de la producción en las filas. Los colores son una ayuda visual para distinguir las cuentas ligadas al proceso de producción (amarillo), el proceso de distribución del ingreso (verde) y las cuentas ligadas al circuito ahorro-inversión (azul). Por ejemplo, en la primera fila de color amarillo se presentan los usos intermedios y finales de los bienes y servicios, mientras que en la primera columna se muestra la producción doméstica y las importaciones de bienes y servicios. Se crea entonces la identidad Oferta = Demanda de cada actividad productiva. Los rectángulos verdes contienen la información de recepción de pagos factoriales por los sectores institucionales y los ajustes que sufren esos ingresos mediante rentas y transferencias, es decir, muestran un circuito de distribución primaria y secundaria del ingreso. Los rectángulos de color azul tienen información referida al circuito ahorro-inversión, delineando el papel de los intermediarios financieros y el cierre macroeconómico con las transacciones financieras con el exterior.

La MCS puede convertirse en un operador que transforma choques de demanda final en variaciones de los niveles de actividad de las industrias del país, clasificadas de acuerdo con actividades del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Las variaciones en los niveles de actividad se ven reflejadas en el valor de la producción, el producto interno bruto (PIB) y el nivel de empleo. La MCS utilizada refleja la estructura productiva prevaleciente durante el año más reciente disponible, compuesta por 260 grupos de productos, 258 grupos de actividades económicas, ambos con clasificación SCIAN, y 100 cuentas más que reflejan el proceso de distribución, redistribución, y utilización del ingreso por parte de las instituciones, entre las cuales se encuentran los hogares.

## Elasticidades de empleo

Para evaluar los cambios en el empleo, se desarrolló la compatibilidad de la ENOE con la MCS a 86 actividades del SCIAN para estimar elasticidades producción de empleos específicos de cada actividad. Utilizando datos anuales que cubren el periodo 2005-2018, se estimó la siguiente expresión mediante mínimos cuadrados ordinarios:

$$\log(e_{it}) = \alpha_i + \lambda_i \log(x_{it}) + \epsilon_{it} \quad i = 1, 2, \dots, 86 \quad (1)$$

Donde  $e_{it}$  y  $x_{it}$  son los niveles de empleo y de producción de la actividad  $i$  en el periodo  $t$ ,  $\alpha_i$  es un término independiente ligado a la actividad  $i$  y  $\lambda_i$  es la elasticidad producción del empleo total en la actividad  $i$ . Los resultados de la estimación se presentan en el apéndice 1. Sea  $\Lambda$  la matriz en cuya diagonal principal se encuentran las elasticidades producción-empleo.

## Modelo de multiplicadores contables

A partir de la estructura de la MCS, se plantea un modelo de multiplicadores contables de la siguiente forma:

$$x = Ax + Ft \tag{2}$$

Donde  $x$  representa el total de cada cuenta (fila o columna) de la MCS,  $A$  representa la matriz de estructura de usos de cada cuenta de la MCS. El modelo supone que la estructura de pagos de cada actividad (para la adquisición de insumos o para el pago a los factores de la producción) es constante, así como los pagos de cada sector institucional durante el proceso de distribución del ingreso (pago de rentas, intereses, transferencias, entre otros.). La matriz  $F$  representa las cuentas exógenas al modelo, las cuales inducen las variaciones en las cuentas endógenas. En este caso, la matriz  $F$  incluye consumo privado, consumo de gobierno, formación bruta de capital fijo, variación de existencias, exportaciones y discrepancia estadística, así como la recepción de ingresos de la propiedad y transferencias corrientes provenientes del resto del mundo. Por último,  $t$  representa el vector unitario, o vector suma, de dimensiones apropiadas.

Para este modelo, se consideraron como variables endógenas todos los componentes de la Cuenta de Bienes y Servicios, la Cuenta de Producción, Cuenta de Generación del Ingreso, Cuenta de Asignación del Ingreso Primario y la Cuenta de Distribución Secundaria del Ingreso.

Para obtener la matriz de multiplicadores contables, se despejan los totales de las cuentas de la ecuación anterior ( $x$ ):

$$x = (I - A)^{-1}Ft \tag{3}$$

De forma equivalente, la expresión puede escribirse como:

$$\Delta x = (I - A)^{-1} \Delta F_t \quad (4)$$

Donde  $\Delta x$  y  $\Delta F$  representan los cambios en los totales de las cuentas y en las cuentas exógenas, respectivamente.

Esta expresión asegura que los cambios en los niveles de producción, Producto Interno Bruto (PIB), ingresos de la propiedad, transferencias corrientes e ingreso disponible de las instituciones sean consistentes con los cambios introducidos en las cuentas exógenas. Es decir, las variaciones en los totales de las cuentas ( $\Delta x$ ) incluyen los efectos directos y los efectos indirectos inducidos por los cambios en las variables exógenas.

A continuación, las variaciones en los niveles de equilibrio del sistema se convierten en variaciones de actividad económica sectorial y del empleo formal a partir de las expresiones descritas a continuación. Sea  $\hat{y}$  una matriz con coeficientes de valor agregado bruto en la diagonal principal y ceros en el resto de la matriz:

$$\Delta Y = \hat{y}(I - A)^{-1} \Delta F_t = M_y \Delta F_t \quad (5)$$

Donde  $\Delta Y$  representa el cambio en el nivel de actividad económica sectorial y  $M_y$  es una matriz de multiplicadores de actividad. El elemento  $ij$  de esta matriz representa el cambio total en el nivel de actividad económica del sector  $i$ , ante un cambio en las variables exógenas del sector  $j$ .

Para estimar los cambios en el empleo, la expresión 4 se transforma en variaciones porcentuales de la producción y se pre-multiplica por la matriz de elasticidades<sup>1</sup> definida en la sección anterior:

$$\hat{e}^{-1} \Delta e = \Lambda \hat{x}^{-1} (I - A)^{-1} \Delta F_t \quad (6)$$

Las distinciones en el empleo, tales como formalidad, nivel de ingresos o tamaño de la empresa, se obtienen de la estructura del empleo reportada en la ENOE del periodo que corresponda.

Las Matrices de Contabilidad Social, así como los modelos basados en Matrices Insumo-Producto, suelen emplearse para medir cambios anuales en las variables exógenas. En este proyecto, el

---

<sup>1</sup> El modelo de multiplicadores se trabajó con la MCS que incluye 260 productos y 258 actividades descrita en el primer apartado de este documento. Para aplicar las elasticidades de 86 actividades, el cambio en la producción de las 258 actividades, contenido en  $\Delta x$ , se agregó a 86 actividades usando como ponderador el valor bruto de la producción.

modelo se utiliza para medir variaciones mensuales aprovechando la riqueza de información de corto plazo ofrecida por el INEGI. A continuación se describe el proceso de estimación mensual.

Sea  $f = Ft$  el vector con la suma de todas las variables exógenas en el modelo. Representaremos con subíndices a los meses (1, 2, ..., 12) y con el subíndice  $a$  a la variable anual. Dado que las variables de la MCS representan la suma anual de los flujos mensuales (por ejemplo, el consumo privado de un año es igual a la suma del consumo privado de los 12 meses), tenemos que  $f_a = f_1 + f_2 + \dots + f_{12}$ , mientras que la relación entre las variables exógenas y el indicador de actividad económica es  $Y_a = M_y f_a$ , siguiendo la notación de la expresión 5. Suponemos que la actividad productiva necesaria para entregar mercancías a los mercados finales durante un mes puede realizarse durante el mismo mes; es decir, que los procesos productivos no requieren más de un mes para completarse, además de que la estructura de costos se mantiene constante durante el periodo. Con ello, podemos reescribir la ecuación anterior como  $Y_a = M_y(f_1 + f_2 + \dots + f_{12})$  y podemos descomponer la expresión en resultados mensuales  $Y_t = M_y f_t$ . Por lo tanto, la distribución del indicador de actividad económica durante el año está determinada por la distribución temporal de las variables exógenas, de forma no-lineal, en la medida en que la composición de la demanda final de bienes y servicios y otros flujos con el exterior varían durante el año. Por otro lado, las variaciones en el nivel de actividad se interpretan como tasas de variación de 12 meses, dado que los supuestos sobre la variación de las variables exógenas se estimaron como variaciones respecto del mismo mes del año anterior.

## Referencias

- INEGI. (2017). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fuentes y metodologías. Año base 2013*. Aguascalientes: INEGI.
- INEGI. (2020). *Matrices de Contabilidad Social de México, Fuentes y Metodología*. Ciudad de México.
- Leadership group SAM. (2003). *Handbook on Social Accounting Matrices and Labour Accounts*. European Commission.
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. New York: Cambridge University Press.
- Pyatt, G., & Round, J. (1985). *Social accounting matrices: A basis for planning*. World Bank.

## Apéndice 1

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la estimación de elasticidades producción-empleo. Para algunas actividades se obtuvieron elasticidades negativas, lo cual puede ser el reflejo de un cambio técnico durante el periodo de referencia. En esos casos, el resultado se sustituyó con la elasticidad unitaria, lo cual mejora la calidad de los resultados del modelo de multiplicadores contables.

**Tabla 2. Elasticidades producción-empleo de las 86 actividades SCIAN compatibles entre la ENOE y la MCS.**

SCIAN	Actividad	Elasticidad producción-empleo
111	Agricultura	0.4
112	Cría y explotación de animales	1.0*
113	Aprovechamiento forestal	1.0*
114	Pesca, caza y captura	1.0*
115	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	0.3
211	Extracción de petróleo y gas	1.3
2121, 2123	Minería de minerales no metálicos y carbón mineral	1.0*
2122	Minería de minerales metálicos	1.2
213	Servicios relacionados con la minería	2.4
221	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1.0*
222	Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	1.4
2361	Edificación residencial	0.8
2362	Edificación no residencial	1.0*
237	Construcción de obras de ingeniería civil	0.5
238	Trabajos especializados para la construcción	1.4
311	Industria alimentaria	1.0
312	Industria de las bebidas y del tabaco	1.0
313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	2.2
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.6
315	Fabricación de prendas de vestir	1.3
316	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.4
321	Industria de la madera	1.1
322	Industria del papel	0.9
323	Impresión e industrias conexas	0.4

SCIAN	Actividad	Elasticidad producción- empleo
324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.2
325	Industria química	1.0*
326	Industria del plástico y del hule	1.8
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1.1
331	Industrias metálicas básicas	0.4
332	Fabricación de productos metálicos	1.2
333	Fabricación de maquinaria y equipo	0.9
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	0.6
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	1.4
336	Fabricación de equipo de transporte	1.2
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.6
339	Otras industrias manufactureras	0.5
43	Comercio al por mayor	0.6
46	Comercio al por menor	0.4
481-483, 487	Transporte aéreo, ferroviario, marítimo y fluvial, incluido el turístico	0.1
484	Autotransporte de carga	0.8
485	Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	1.2
486	Transporte por ductos	1.0*
488	Servicios relacionados con el transporte	0.9
491, 492	Servicios postales y de mensajería y paquetería foránea	0.3
493	Servicios de almacenamiento	2.1
511	Edición de periódicos, revistas, libros, <i>software</i> y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	0.6
512	Industria fílmica y del video, e industria del sonido	1.2
515	Radio y televisión	1.0*
517	Otras telecomunicaciones	0.5
518, 519	Procesamiento electrónico y otros servicios de información	1.0*
521	Banca central	1.0*
5221	Banca múltiple	0.3
5222-5225	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil distintas de banca múltiple	0.8
523	Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	1.0*
524	Compañías de fianzas, seguros y pensiones	0.3
531	Servicios inmobiliarios	1.5

SCIAN	Actividad	Elasticidad producción- empleo
<b>532, 533</b>	Servicios de alquiler de bienes muebles, marcas registradas, patentes y franquicias	1.0*
<b>541</b>	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.9
<b>551</b>	Corporativos	3.1
<b>5611, 5613, 5614, 5619</b>	Servicios de administración, empleo y apoyo a negocios	2.2
<b>5612,5617</b>	Servicios de limpieza y apoyo en instalaciones	1.0*
<b>5615</b>	Agencias de viajes y servicios de reservaciones	1.5
<b>5616</b>	Servicios de investigación, protección y seguridad	1.2
<b>562</b>	Manejo de desechos y servicios de remediación	3.3
<b>6111</b>	Escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales	1.1
<b>6112, 6113</b>	Escuelas de educación superior y postbachillerato	0.8
<b>6114-6117</b>	Otras escuelas y servicios educativos	1.0*
<b>621</b>	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	1.2
<b>622</b>	Hospitales	0.9
<b>623</b>	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	2.5
<b>6241-6243</b>	Otros servicios de asistencia social, exceptuando guarderías	0.1
<b>6244</b>	Guarderías	1.0*
<b>7111</b>	Compañías y grupos de espectáculos artísticos y culturales	0.5
<b>7112-7114</b>	Promotores de espectáculos, deportistas y equipos deportivos y sus agentes	0.3
<b>7115</b>	Artistas, escritores y técnicos independientes	0.5
<b>712</b>	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	0.7
<b>713</b>	Parques recreativos, casinos loterías y otros servicios recreativos	2.2
<b>721</b>	Servicios de alojamiento temporal	0.6
<b>722</b>	Servicios de preparación de alimentos y bebidas	1.0*
<b>8111</b>	Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones	0.8
<b>8112-8114</b>	Reparación y Mantenimiento de Equipo, Maquinaria, Artículos para el Hogar y Personales	0.4
<b>812</b>	Servicios personales	1.0
<b>813</b>	Asociaciones y organizaciones	1.4
<b>814</b>	Hogares con empleados domésticos	1.0
<b>9311</b>	Órganos legislativos	1.0*
<b>9312-9318</b>	Actividades gubernamentales y de impartición de justicia	0.2

Estimaciones con base en el SCNM y la ENOE, 2005-2018.

(\*) Elasticidades con resultado negativo.