

Análisis del cambio estructural en la producción y en el empleo para la economía mexicana 2003-2008-2013: una aproximación con la técnica de descomposición estructural

Analysis of structural change in production and employment in the Mexican economy 2003-2008-2013: an approach using the structural analysis technique

Rosalinda Arriaga Navarrete*

| ***Universidad Autónoma Metropolitana | Correo electrónico: luna@xanum.uam.mx |
| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9823-4443> |

RESUMEN

Este trabajo analiza la estructura económica de México en el periodo 2003-2013 con el objeto de identificar los efectos de las interrelaciones sectoriales propiciadas por el modelo económico vigente en la producción y el empleo. Con el análisis matricial y la aplicación de un modelo de descomposición estructural se cuantifican los cambios en las interrelaciones mediante el uso de matrices de insumo-producto 2003, 2008 y 2013 para México. El estudio permitió observar la dinámica del modelo de crecimiento hacia fuera, para identificar los factores que impulsaron a los sectores al cambio estructural técnico y de demanda, con los consecuentes efectos positivos o negativos en la contribución al crecimiento de la economía. Los resultados muestran que la contribución al crecimiento y al empleo durante el periodo de estudio muestran una amplia heterogeneidad.

ABSTRACT

This paper analyzes Mexico's economic structure from 2003 to 2013 to identify the effects of sectoral interrelations fostered by the current economic model on production and employment. Using matrix analysis and a structural decomposition model, changes in these interrelations are quantified using input-output matrices for Mexico in 2003, 2008, and 2013. The study allowed us to observe the dynamics of the outward growth model and identify the factors that drove the sectors to undergo technical and demand-related structural change, with the resulting positive or negative effects on their contribution to economic growth. The results show that the contributions to growth and employment during the study period exhibit wide heterogeneity.

*Recibido: 11/julio/2025
Aceptado: 01/marzo/2026
Publicado: 18/mayo/2026*

Palabras clave:

| Matriz insumo producto |
| Empleo | Producción |

Keywords:

| Matriz input-output |
| Employment | Production |

Clasificación JEL | JEL Classification |

C67, E24, L80



Esta obra está protegida
bajo una Licencia
Creative Commons
Reconocimiento-
NoComercial-
SinObraDerivada 4.0
Internacional

INTRODUCCIÓN

Las economías requieren insertarse en una senda de crecimiento sostenible que implique generar suficiente empleo para incorporar a las personas al mercado laboral. En México, la adopción del modelo de crecimiento hacia afuera condicionó la dinámica intersectorial, el crecimiento y la capacidad para generar empleo.

Durante el último cuarto del siglo XX, el conjunto de reformas estructurales se orientaron a promover la estabilidad macroeconómica ante los acentuados desequilibrios inflacionarios, fiscales, externos y de baja competitividad. Las medidas instrumentadas consistieron en una mayor

apertura comercial, privatización de empresas estatales, la autonomía del banco central, el cambio de régimen de tipo de cambio y la reducción del déficit fiscal. De tal manera que el papel del Estado en la economía quedó reducido, otorgando el protagonismo al sector privado. En este sentido, el mecanismo del mercado adaptaría la estructura de la economía y con ello la política implementada estaría orientada a promover la eficiencia de los factores productivos (Trejo y Andrade, 2013).

En este contexto, el objetivo principal de este trabajo es analizar, a partir de un modelo de descomposición estructural, los cambios en las interrelaciones mediante el uso de matrices de insumo-producto para México, se utilizan dos periodos 2003-2008 y 2008-2013 y la premisa del contrafactual. Este procedimiento permite comparar los resultados para identificar qué pasaría si se hubiera mantenido la estructura económica de referencia; o bien, cuáles son los resultados de las políticas económicas adoptadas que impulsaron el protagonismo de ciertos sectores en la economía.

El trabajo se organiza como sigue, la primera sección hace referencia al análisis estructural y su contexto histórico para México; la segunda, presenta diversos trabajos similares en el objetivo y la aplicación metodológica propuesta; la tercera presenta la metodología y la organización de los datos; por último, se analizan los resultados.

I. CONSIDERACIONES CONCEPTUALES E HISTÓRICAS

La estructura de una economía hace referencia a cómo se organizan e interrelacionan los sectores de actividad para generar la producción de bienes y servicios. Esa estructura determina el crecimiento y desarrollo económicos, y a su vez, se modifica conforme la economía en cuestión avanza. La estructura de las economías ha sido un tema recurrente en el análisis del desarrollo económico, por lo que se han propuesto distintas aproximaciones para entender los factores que inciden en ella, como la dotación de recursos naturales, el grado de desarrollo, las políticas económicas que se instrumentan entre otros.

Dado que la estructura de una economía cambia con el tiempo, se ha acuñado el término cambio estructural para destacar las modificaciones ocurridas y que repercuten en la especialización productiva. De acuerdo con Chenery (1979), el desarrollo económico puede tratarse como un conjunto de cambios interrelacionados en la estructura de una economía, que son necesarios para su crecimiento continuo. Esos cambios incluyen modificaciones desde la composición de la demanda, la producción y el empleo, la estructura del comercio exterior y los flujos de capital.

En este contexto, el modelo insumo producto se ha utilizado como una de las principales herramientas para examinar el cambio estructural de las economías. Sea para analizar cómo cambia una economía en el tiempo o cómo difieren o se asemejan las estructuras entre países, el modelo insumo producto aporta evidencia del cambio estructural y de su relación con el crecimiento y desarrollo. El análisis de descomposición estructural (SDA por sus siglas en inglés) se convirtió en una de las técnicas más utilizadas porque permite descomponer el cambio en una serie de factores de interés. Esta posibilidad vincula el SDA con el diseño de medidas de política económica para impulsar o ralentizar ciertos factores y con ello promover un cambio más equilibrado o con mayores efectos positivos.

El vínculo entre el SDA y el diseño de políticas para promover ciertos tipos de cambios es usual. Lo anterior conlleva a distintas opciones en cuanto a qué sector de la economía debe hacerse cargo del diseño e implementación de las medidas necesarias para garantizar un cambio estructural con expresiones positivas en materia de crecimiento y desarrollo económicos.

El SDA concentraba sus opciones de política por el lado de la demanda; no obstante, desde el lado de la oferta también se plantearon, aunque no necesariamente vinculadas al SDA. También se distingue el énfasis en que sea el sector público o el sector privado el que se encargue de conducir el cambio estructural. En la economía mexicana, el Estado quedaba reducido a promotor de estas medidas y cedía el papel principal al sector privado (Arroyo *et al.*, 2018). En este marco, los modelos multisectoriales, como el análisis insumo producto perdieron relevancia, por lo que se aceptaba la idea de que no era necesaria una política industrial que identificara qué sectores y cómo debían ser impulsados para generar un mayor crecimiento económico. En cambio, se confiaba en que el mecanismo de mercado, ajustaría la estructura de la economías y las características de sus agentes.

Existe consenso en que esa perspectiva de la política económica guió las medidas adoptadas en México, aunque desde entonces se reconocía que ese tipo de política no era la que había ayudado a las economías del sudeste asiático a lograr cambios estructurales favorables al crecimiento y desarrollo (Stiglitz, 1996 y Chang, 2000). Incluso en un trabajo reciente Juhász *et al.* (2023) señalan que los gobiernos que abiertamente se oponían al diseño e implementación de políticas industriales como Reagan en Estados Unidos, Pinochet en Chile o Thatcher en UK en algún momento instrumentaron medidas que podían encajar como política industrial.

En el escenario de los cambios estructurales de finales del siglo XX, la economía mexicana no había logrado regresar a tasas de crecimiento sostenido similares a las registradas antes de los años ochenta. Ello dio pie a las llamadas políticas de cambio estructural de segunda generación, en las que se mantuvieron las medidas de la anterior generación, pero ahora combinadas con un nuevo rol para la política económica. Stiglitz (2003) definió ese nuevo rol como uno en el que el sector público busca un gasto productivo, en el que la política monetaria también apoya los cambios en la estructura productiva de tal forma que coexistan procesos de estabilización de corto plazo con equilibrio flexible a largo plazo.

El modelo de crecimiento basado en el dinamismo de la apertura comercial, no propició un encadenamiento industrial nacional, generando una dependencia de insumos intermedios y tecnología importada, configurando un comercio intraindustrial. Históricamente, los modelos de desarrollo en México han tenido diferentes niveles de encadenamiento interindustrial, en el modelo primario exportador, el encadenamiento productivo era débil, porque los enclaves productivos no vincularon su crecimiento hacia otros sectores de actividad económica (Calva, 2010). En el modelo sustitutivo de importaciones, dicho encadenamiento fue más efectivo, al fomentar el desarrollo de industrias nacionales; sin embargo, no se pudo avanzar a niveles de industrialización avanzados, por la dependencia de insumos y equipo importado, con un sector exportador poco dinámico que permitiera financiar las importaciones. Finalmente, en el último modelo exportador, existe una fuerte dependencia por insumos y maquinaria importada para terminar o complementar los procesos productivos en el país. En México, lo apunta Capdevielle (2005), las industrias más globalizadas y técnicamente más avanzadas, electrónica y automotriz, hacen un menor uso de insumos nacionales; frente a la industria de la confección, con un mayor empleo de insumos nacionales (Castro, 2015:59).

Por ello, el cambio estructural del sector externo prioriza que el mercado asigne los recursos y las actividades productivas del país y con ello propicia la debilidad estructural del capital industrial y deja de ser el motor que dinamiza a la economía. Esto distorsiona el mercado laboral, desplazando empleo industrial hacia los servicios. En este sentido, los requerimientos en términos técnicos y de empleo por parte de las industrias más productivas y globalizadas han fomentado la heterogeneidad estructural (Castro, 2015:61).

Los cambios estructurales que sean vinculantes con crecimientos positivos y sostenidos requieren que el impulso de la demanda final permita la articulación del entramado productivo, que aumenten la productividad y la absorción del empleo de calidad con la consecuente mejora salarial. La experiencia asiática evidencia

que el impulso a la productividad es una condición para conquistar los mercados mundiales, para lo cual se requiere el desarrollo de la industria. En las últimas décadas, China y los países asiáticos han transformado su estructura económica con altas tasas de crecimiento, lo que muestra una clara asociación entre cambio estructural y crecimiento positivo (Calderón-Villarreal y Hernández-Bielma, 2016).

De esta manera, el cambio estructural se concibe como una transformación de los componentes que inciden en la acumulación de factores productivos tales como el trabajo, el capital y el cambio tecnológico, principalmente. Para lograr esta transformación es necesario la coordinación de la política económica fiscal y monetaria (Hernández, 2018)

Asimismo, los cambios estructurales suponen un proceso de creación y destrucción de los procesos productivos, basados en el cambio tecnológico y en la aplicación de políticas económicas que promuevan el crecimiento e impulso en el empleo. En particular, las políticas industriales pueden contribuir a la mejora y fortalecimiento del aparato productivo.

Lo expuesto anteriormente presentó el contexto e implicaciones de los cambios estructurales en México a partir de la apertura comercial, con especial énfasis en el periodo 2003-2014.

El “análisis de descomposición estructural”, propuesto inicialmente por Chenery, Shishido y Watanabe (1962), a partir del cual ha sido continuado por diversos autores, entre los que están Carter (1970), Dervis *et al.* (1982), Rose y Casler (1996), Rørmose (2011) y Skolka (1989), quienes han empleado esta metodología para estudiar las diferencias tecnológicas entre dos economías o el cambio técnico en un país (Aroche, 2021).

Aroche (2021: p.144) citando a Chenery *et al.* (1962) señala que los autores estudian el cambio estructural del Japón entre 1914 y 1954 y conjeturan que éste ocurre como resultado de cuatro factores: el cambio en la composición de la demanda interna, el cambio en el volumen de las exportaciones, el cambio en el volumen de las importaciones y los cambios en la tecnología empleada en el sector productivo. A fin de cuantificar tales factores, proponen un modelo Insumo-Producto (IP) basado en las diferencias entre las matrices de requerimientos directos e indirectos de insumos en dos periodos. Estas diferencias pueden atribuirse a los cambios técnicos o la demanda final, la cual puede descomponerse entre el consumo privado, el consumo del gobierno y la inversión. Miller y Blair (2009) advierten que las diferencias entre las matrices técnicas observadas, así como las diferencias en la composición y en el valor de la demanda final pueden descomponerse en un gran número de variables, de donde derivaría un número muy grande de posibles arreglos para medir el cambio estructural en una economía.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Existe un conjunto de trabajos que utilizan el análisis SDA para conocer los factores que explican los cambios en diversas variables. Para explicar, por ejemplo, las variaciones del empleo atendiendo las cualificaciones laborales para un conjunto de países (Sesso *et al.*, 2021), el análisis regional de los efectos de los cambios tecnológicos (Yaghoubi & Hosseinzadeh, 2020)); incluso, los cambios en el empleo por unidad de variación en las exportaciones (Murillo *et al.*, 2018).

Otro conjunto importante de estudios se concentran en un sector específico; por ejemplo, los que analizan la importancia de las manufacturas y los servicios, para distinguir entre la intensidad tecnológica media-alta para el caso de Brasil y México (Alves, 2022), y los efectos de las Tecnologías de la Información y Telecomunicación en la dinámica económica (Niu *et al.*, 2022).

En línea con lo anterior, diversas perspectivas utilizan SDA para conocer los cambios en la huella de carbono atribuible a cada sector productivo (Accorsi *et al.*, 2018), incluso a partir de un Análisis multirregional que busca analizar la intensidad de las emisiones de CO₂ (Wang *et al.*, 2019). En este contexto, a continuación se presenta un conjunto de trabajos afines para los propósitos de esta investigación. Madariaga (2018), analiza los cambios sectoriales y ocupacionales del empleo en España, durante el periodo 1995-2005 caracterizado por un crecimiento anual del 3.5% de la economía española y un aumento del empleo en más de cinco millones. La dinámica de la demanda final, los requisitos laborales vinculados a la tecnología y las instituciones del mercado laboral impulsaron principalmente los cambios en el empleo. El autor analiza el crecimiento del empleo en el marco insumo-producto y SDA. El primer modelo SDA se centra en el cambio de empleo sectorial, que se desglosa en tres efectos: requisitos de mano de obra, cambio técnico y demanda final. Los resultados del modelo son que el crecimiento del empleo fue mayor en el primer subperiodo (1995-2000), con un aumento del 24.4%, mientras que en el segundo subperiodo (2000-2005) creció 15.25%.

Flores, *et al.* (1995) estudian la relaciones que subyacen en la incorporación de tecnologías al proceso productivo y sus impactos sobre el empleo para la economía vasca. El método utilizado para medir cómo se combina el factor trabajo en los procesos productivos es el que proporciona el análisis insumo-producto. Para medir las causas de la variación en el empleo aplican la técnica SDA para entender que los cambios en la estructura ocupacional de una economía son el resultado del cambio tecnológico y de dos factores importantes: la estructura de la demanda y el cambio en el nivel de la demanda o efecto del crecimiento económico. El primero de ellos alterará la cantidad de empleo y su composición como consecuencia del cambio relativo en el peso de los diferentes tipos de demanda de bienes finales. Los autores concluyen que el cambio técnico y los requerimientos laborales de la economía vasca en el periodo 1990-1995 es que las nuevas tecnologías afectaron negativamente a los empleos de baja calificación.

Irizarry y Ruíz (2008) en su estudio analizan la transformación estructural en la economía de Puerto Rico, mediante el análisis SDA. Utilizan las matrices para los años 1972, 1982 y 1992; parten de la hipótesis de que los cambios en la producción interindustrial durante el proceso de desarrollo económico de Puerto Rico fueron producto de cambios en la demanda y estructurales; estos cambios afectan la integración sectorial de la economía y la capacidad potencial para crear empleos directos e indirectos. Sus resultados muestran que la economía de Puerto Rico ha experimentado pocos cambios estructurales, los cuales fueron menores durante el periodo 1982-1992 en relación al periodo del 1972-1982. Los aumentos en producción fueron generados principalmente por cambios en la demanda, los cambios estructurales en su mayoría fueron negativos, lo que impactó negativamente en la producción potencial.

Tin (2014) cuantifica las fuentes de los cambios laborales en el sector manufacturero para la economía de Malasia. Mediante el análisis SDA identifica los cambios laborales atribuibles al cambio técnico y cambios en la estructura de la demanda final. Utiliza un modelo SDA con el uso de las matrices insumo-producto de 1978, 1991 y 2000. El resultado de este estudio indica que las causas de los cambios estructurales sobre el efecto laboral están impulsadas por cambios en la estructura de la demanda final. El análisis por subperíodos, muestra que hay cambios en la estructura de la demanda interna, fundamentalmente por las exportaciones.

Aroche (2021) aborda las causas del cambio estructural en la economía mexicana en la década de 1950, la cual se caracterizó por el desarrollo de los sectores industrial y de servicios. Los resultados permiten identificar que la dinámica del mercado interno y el consumo privado fue fundamental en el crecimiento económico. Aplicando el análisis SDA, identifica que el crecimiento del producto bruto en la economía se explica mayormente por el crecimiento de la demanda final (91%) y escasamente por el cambio tecnológico (9%), durante el período 1950 y 1960. En una década de rápida industrialización y crecimiento del producto,

el gasto público fue cuantitativamente más reducido; la inversión de capital tuvo un papel acotado y las exportaciones estimularon el cambio estructural y el cambio tecnológico, pero con una participación menor.

En esta sección, se presentaron diferentes trabajos que abordan el análisis SDA para distintas economías y bajo diversas perspectivas que permiten por un lado, analizar las razones de la generación de empleo y los cambios en su demanda; por otro, la estructura y volumen de la producción representada por la demanda final, además de la productividad. Es en este sentido, que la presente investigación difiere de las arriba señaladas porque no sólo muestra los cambios estructurales y el potencial de producción y empleo, sino además es de interés la incidencia del cambio si se mantiene la estructura productiva fija de cierto año (contrafactual).

III. METODOLOGÍA Y DATOS

Un modelo simple de insumo-producto es un marco útil para descomponer los diferentes factores que conducen al crecimiento y al cambio estructural en el sistema de producción.

Estos modelos expresan las relaciones técnicas entre los diferentes sectores económicos, de manera tal, que los coeficientes técnicos son los eslabones que expresan las conexiones y los cambios de esas relaciones intersectoriales.

La matriz insumo-producto (MIP) muestra las relaciones económicas intersectoriales, la estructura de costos por actividad económica y la composición del gasto final de los diversos agentes económicos, tales como hogares, empresas, gobierno, así como el resto del mundo. Esta información permite medir el impacto sobre los sectores productivos cuando se presentan cambios en la demanda final de bienes y servicios.

El modelo abierto de Leontief expresa en forma matricial el sistema de ecuaciones de la siguiente forma:

$$X = AX + Y$$

Donde:

X : valor bruto de la producción

A : matriz de coeficientes técnicos

AX : demanda intermedia

Y : demanda final, que incluye: Consumo (C), Inversión (I), Gasto público (G), Exportaciones netas (X-M).

La matriz de requerimientos directos se denomina A , dado que los elementos de esta matriz indican la proporción en la que un insumo es demandado para generar una unidad de producto. Entonces, podemos obtener la expresión canónica del modelo de Leontief, señalada por Schuschny (2005, p.14):

$$X = AX + Y$$

$$X \equiv \begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix};$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix};$$

$$Y = \begin{pmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_1 + G_1 + Z_1 + E_1 \\ \vdots \\ I_n + G_n + Z_n + E_n \end{pmatrix}$$

$$X = (I - A)^{-1} \cdot y = B \cdot Y$$

donde la matriz $B = (b_{ij}) = (I - A)^{-1}$ es la matriz de Leontief o de requerimientos totales (directos e indirectos) y relaciona la producción de cada sector X_i con la demanda final neta de importaciones, variable considerada como exógena. Cada elemento b_{ij} de la matriz de Leontief, representa la cantidad de producción que deberá realizar el sector i , para satisfacer, *ceteris paribus*, una unidad de demanda final neta de importaciones del producto j -ésimo y, como es constante, da cuenta de la variación en el valor de la producción del sector i -ésimo como consecuencia de la variación de la demanda final neta de importaciones del sector j -ésimo, esto es: $b_{ij} = \frac{\partial Y_i}{\partial X_j} \equiv dY_i / dX_j$, los elementos b_{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 solo número efectos multiplicativos directos e indirectos, ya que el producto de cada sector afectado deberá impactar no solo sobre sí, sino también sobre los demás sectores que lo utilizan como insumo. (Arriaga *et al.* 2019, 2024) Schuschny (2005).

Los vínculos de la matriz A (matriz de coeficientes técnicos) y de la matriz B (matriz inversa) se relacionan con los cambios técnicos y, por lo tanto, son un aspecto fundamental para el análisis dinámico del cambio estructural. El análisis SDA da información sobre los cambios en estos coeficientes y su impacto en el crecimiento y desarrollo de la economía. Esta información es útil para identificar los cambios más importantes y para explorar las posibles razones del cambio, los cuales se originan de dos fuentes principales, la demanda final y los cambios en los coeficientes interindustriales o cambios técnicos estructurales.

El uso de SDA se ha convertido en una metodología frecuente por varias razones, al respecto Tin (2014) destaca las siguientes: en primer lugar, porque describe el desarrollo estructural de un sistema de producción al separar algunos componentes, para explicar de mejor manera los cambios estructurales en dos periodos. Sin embargo, no explica por qué se han producido cambios estructurales, ni las fuerzas impulsoras detrás de los cambios estructurales y el proceso dinámico del desarrollo no se analizan, ya que la técnica se basa en el análisis estático comparativo. En segundo lugar, los coeficientes técnicos son los eslabones que transmiten los cambios entre sectores; los vínculos están relacionados con los cambios técnicos y, por lo tanto, permite fundamentar el análisis dinámico del cambio estructural. En tercer lugar, la técnica de descomposición examina los cambios en el coeficiente y no asume coeficientes constantes para el año fuera del examen. Finalmente, el uso cada vez más generalizado de SDA, es que es una alternativa a la estimación econométrica. El análisis de temas similares mediante la econometría requiere una serie temporal amplia para la producción e insumos intermedios. En contraste, SDA requiere solo dos tablas insumo-producto: una para el año inicial y otra para el año final del análisis.

Datos

Un aspecto fundamental para el análisis propuesto fue la comparación matricial, con el fin de homologar los sectores económicos, dado que para comparar 2003-2008 y 2008-2013, se usa como referente de agregación la matriz de 2008. De esta manera, en la matriz de 2003 los sectores transportes (48) y correos y almacenamiento (49), se agregan como transportes, correos y almacenamiento (48-49). En 2013 se agregan los sectores comercio al por mayor (43) y comercio al por menor (46), manteniendo en ambos ajustes

sectoriales el criterio de agregación que se tiene en 2008, lo cual permite compatibilizar las estructuras económicas sectoriales de México a 19 sectores.¹

En este apartado se expone la secuencia metodológica que se sigue para realizar el análisis de cambio estructural en la economía mexicana mediante una variante del análisis SDA. Como primer paso, es necesario expresar la Matriz Insumo Producto (MIP) de cada año a precios de un mismo año, en este caso precios constantes de 2008. Para ello, se sigue la metodología GRAS propuesta por Temurshoev *et al.* (2013) y desarrollada en Pérez-Santillán (2017). Esta metodología requiere contar con vectores de consumo intermedio doméstico real y vectores de demanda intermedia doméstica real para deflactar la matriz doméstica (Ad). Estos vectores se construyeron a partir de información disponible en las Cuentas de bienes y servicios, base 2008, oferta y utilización total de bienes y servicios, por sector de actividad económica.

Una vez contruidos esos vectores, se deflactaron las matrices domésticas correspondientes a los años 2003 y 2013, con lo que quedaron expresadas a precios de 2008. Con esas matrices fue posible aplicar la técnica SDA, que enseguida se explica. Esta técnica fue desarrollada por Torres (1978) y aplicada en algunos estudios como Irizarry y Ruiz (2008). En esta descomposición se trata de establecer cómo los cambios en la demanda final o los cambios estructurales o tecnológicos determinan los cambios en la producción. Se utiliza el método de análisis contrafactual para mostrar qué hubiera pasado con el nivel de producción de cierto año de interés si se mantienen la estructura económica expresada en la matriz de un año distinto, mientras se mantiene la demanda final del año de interés. En términos de la producción bruta (X) esto se expresa como sigue:

$$X_{t,h} = (I - A)_{t-n}^{-1} D_t^F \quad (1)$$

En la ecuación (1) la producción hipotética del año t $X_{t,h}$ es resultado de mantener la demanda final del periodo t D_t^F mientras se mantiene una matriz del periodo $t-n$ en la matriz de Leontief, $(I - A)_{t-n}^{-1}$.

La producción hipotética (contrafactual) del periodo t se debe sólo a un cambio en la demanda final del año t . Si se compara esta producción hipotética con la producción observada, el cambio se interpreta que fue originado por cambios en la estructura de producción. Entonces

$$\Delta X_{t-(t-n)}^{CE} = (I - A)_t^{-1} D_t^F - (I - A)_{t-n}^{-1} D_t^F \quad (2)$$

Nótese que la producción observada es: $X_t = (I - A)_t^{-1} D_t^F$

$\Delta X_{t-(t-n)}^{CE}$ representa el cambio en la estructura de producción del periodo $t-n$ al periodo t .

Al análisis puede, además, aplicarse para observar los cambios en el empleo. Se requieren los vectores de coeficientes de empleo del periodo t (N_t) y $t-n$ (N_{t-n}) con elementos $n = \frac{Empleo_{i,t}}{X_{i,t}}$ para el primer vector y $\frac{Empleo_{i,t-n}}{X_{i,t-n}}$ para el segundo, donde el subíndice i indica los sectores de actividad.

La ecuación 3 muestra la diferencia entre el empleo observado en el periodo t y el empleo hipotético o contrafactual si sólo se cambia la demanda final. De esta manera, esa diferencia se atribuye a cambios en la estructura de producción entre t y $t-n$.

$$\Delta L_{t-(t-n)}^{CE} = L_t(I - A)_t^{-1} D_t^F - L_{t-n}(I - A)_{t-n}^{-1} D_t^F \quad (3)$$

Donde L_t se refiere al vector de coeficientes de empleo.

La metodología se aplica para analizar los cambios entre los periodos 2003, 2008 y 2013.

1. Matriz 2003 (20 sectores), 2008 (19 sectores), 2013 (20 sectores).

Para el cambio entre 2003 y 2008 y entre 2008 y 2013:

$$\Delta X_{2008-(2003)}^{CE} = (I-A)_{2008}^{-1} D_{2008}^F (I-A)_{2003}^{-1} D_{2008}^F \quad (4)$$

$$\Delta X_{2013-(2008)}^{CE} = (I-A)_{2013}^{-1} D_{2013}^F (I-A)_{2008}^{-1} D_{2013}^F \quad (4)$$

Para observar los cambios en el empleo:

$$\Delta L_{2008-(2003)}^{CE} = L_{2008} (I-A)_{2008}^{-1} D_{2008}^F - L_{2003} (I-A)_{2003}^{-1} D_{2008}^F \quad (5)$$

$$\Delta L_{2013-(2008)}^{CE} = L_{2013} (I-A)_{2013}^{-1} D_{2013}^F - L_{2008} (I-A)_{2008}^{-1} D_{2013}^F \quad (5)$$

El análisis SDA que se desarrolla en este documento, se complementa con la teoría de grafos, con la intención de aprovechar que las participaciones de los sectores en los cambios resultantes se representen claramente. De acuerdo con Mitchell (2009), los grafos pueden modelar diversos sistemas donde los objetos están interconectados. Específicamente, un grafo es una estructura formada por un conjunto de enlaces que conectan pares de nodos o vértices. Aquí los vértices representan sectores económicos y los enlaces las conexiones entre éstos, además, el grosor del enlace muestra la participación del sector en el cambio en la producción o empleo.

La representación general de un grafo es como sigue:

$$G = (V, E) \quad (6)$$

Donde V es el conjunto de vértices y E representa los enlaces. El tamaño de los vértices lo determina la contribución del sector en el cambio del que se trate y el color la tasa de crecimiento de la variable, evaluando la importancia de cada nodo dentro de un sistema y la relevancia de sus componentes mediante algoritmos (Díaz y Morales, 2023).

IV. RESULTADOS

1. Factores que inciden en el crecimiento de la producción y el empleo: análisis de resultados

Con el objeto de analizar las razones del cambio en la producción y el empleo para el periodo 2003-2013, se presentan dos periodos para la economía mexicana 2003-2008 y 2008-2013; se utiliza un análisis SDA para identificar los factores que inciden en el crecimiento de la producción y del empleo, estos factores se refieren a la demanda y al cambio estructural técnico, en donde la estructura de la demanda final no está desagregada por sus componentes.

El efecto del crecimiento económico, conforme a la metodología propuesta es el efecto que se produce por la interacción entre el cambio técnico y los cambios en la demanda final, al estimar la variación de la producción ante el nuevo valor de la demanda final, manteniendo constante la composición o estructura de la misma en dos años de referencia. Se procede de la misma manera para las estimaciones del empleo. En este documento, el SDA utiliza un elemento contrafactual que permite el análisis comparado.

Producción 2003-2013

El periodo 2003-2008 muestra que, si la estructura de producción de 2003 se hubiera mantenido y sólo modificado la demanda del 2008, la producción se hubiera incrementado 44.4%. Dicha estructura se

modificó en 2008 y con la demanda del mismo año, la producción realmente se incrementó 29.6%, que corresponde al crecimiento del periodo 2003-2008, equivalente a \$4,719,816 millones de pesos. La demanda final aportó el 44.4% (\$7,094,019 millones de pesos), mientras que el cambio estructural técnico tuvo una participación negativa del 14.9% (\$2,374,203). En este sentido, si no hubiera cambio estructural en el periodo 2003-2008, la producción incentivada por el empuje de la demanda final, registraría un aumento superior, esto se debe a que el cambio estructural técnico disminuyó capacidad de crecimiento a la economía.

Los datos del Cuadro 1, señalan que 13 de un total de 19 sectores muestran cambios estructurales técnicos negativos. Existen algunos sectores donde la demanda final no compensó la pérdida en producción, tal es el caso de la Minería, Servicios profesionales y Educativo. Este último, más agravado porque presenta una caída en la demanda final. Los cambios estructurales técnicos negativos son más importantes en los sectores: agricultura, minería, comercio, transportes, servicios financieros, y servicios profesionales. Mientras que el sector manufacturero presenta cambio estructural negativo poco significativo, restando de forma mínima producción potencial.

Algunos sectores presentan cambios estructurales técnicos positivos, estos cambios fueron significativos en los sectores Servicios de Apoyos a los Negocios aportando el 30% y Servicios de Alojamiento y Preparación de alimentos y bebidas, el 8%. En estos y otros sectores la demanda es la responsable del mayor aumento en la producción.

Cuadro 1
México: factores que inciden en el crecimiento de la producción, 2003-2008

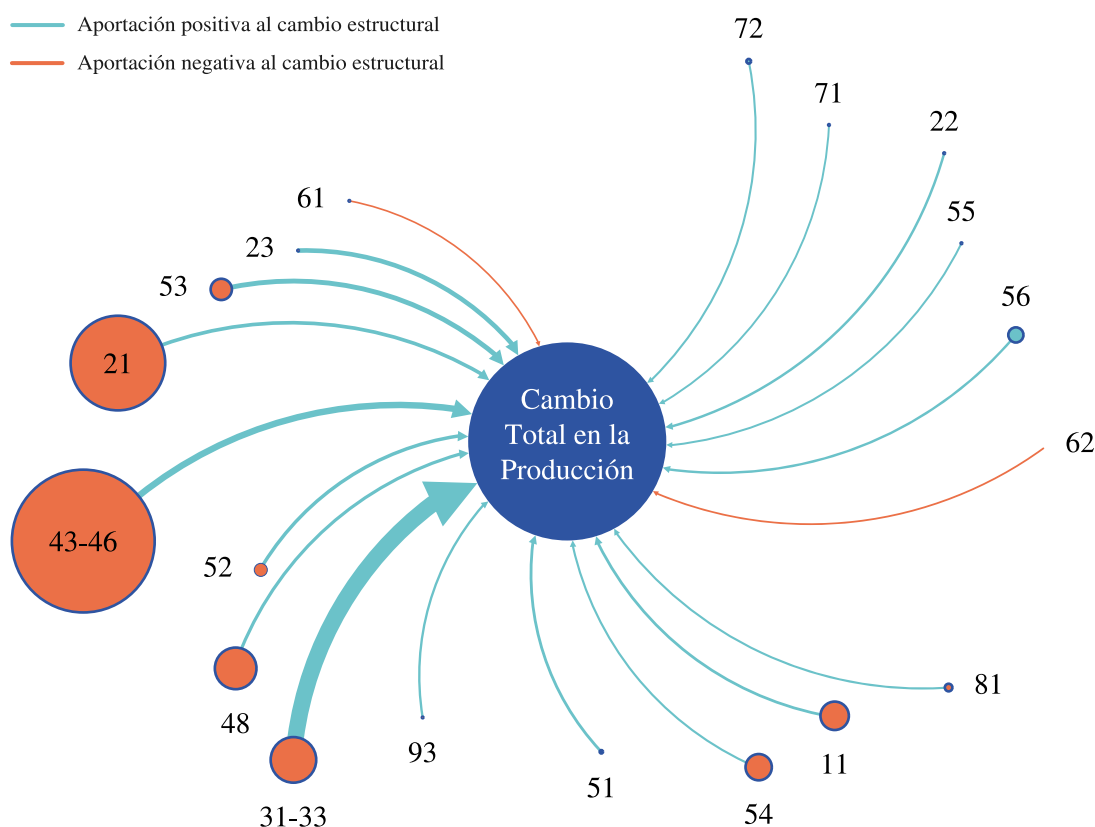
	<i>Aportación al crecimiento de la producción: factores estructurales y de demanda 2008-2013</i>	<i>Cambio en la producción</i>	<i>Cambios estructurales: técnicos</i>	<i>Cambios en la demanda</i>	<i>Crecimiento de la producción 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	29372	-164814	194186	5.1%	-28%	33.4%
21	Minería	-182619	-556455	373836	-12.9%	-39%	26.4%
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	144458	8281	136177	45.9%	3%	43.3%
23	Construcción	562421	-8464	570885	42.6%	-1%	43.3%
31-33	Industrias manufactureras	2728327	-260657	2988984	63.7%	-6%	69.7%
43-46	Comercio	113120	-828220	941341	5.2%	-38%	43.4%
48	Transportes, correos y almacenamiento	37766	-240936	278702	3.4%	-21%	24.8%
51	Información en medios masivos	187428	-19261	206688	59.2%	-6%	65.3%
52	Servicios financieros y de seguros	261984	-75850	337834	77.9%	-23%	100.5%
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	500044	-123451	623495	46.3%	-11%	57.7%
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	-85562	-152403	66841	-18.1%	-32%	14.1%
55	Dirección de corporativos y empresas	39748	391	39357	71.4%	1%	70.7%
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	205686	81024	124663	75.6%	30%	45.8%
61	Servicios educativos	-40335	-7244	-33091	-7.0%	-1%	-5.7%

	<i>Aportación al crecimiento de la producción: factores estructurales y de demanda 2008-2013</i>	<i>Cambio en la producción</i>	<i>Cambios estructurales: técnicos</i>	<i>Cambios en la demanda</i>	<i>Crecimiento de la producción 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
62	Servicios de salud y de asistencia social	-3469	632	-4101	-0.9%	0%	-1.1%
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	26008	436	25572	50.3%	1%	49.5%
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	78920	25079	53841	23.9%	8%	16.3%
81	Otros servicios excepto actividades del Gobierno	16817	-43097	59914	5.0%	-13%	17.9%
93	Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	99701	-9196	108897	17.9%	-2%	19.5%
SUMA		4719816	-2374203	7094019	29.6%	-15%	44.4%

Fuente: elaboración propia con MIP 2003 y 2008 del INEGI.

Para resumir los cambios en la estructura económica de México en el periodo 2003-2008 se utiliza la representación de un grafo ponderado y dirigido. La estructura de un grafo se compone de nodos (esferas) que representan a los sectores económicos, su tamaño muestra la aportación sectorial al cambio estructural. Por su parte, los enlaces o vínculos revelan los cambios en la demanda por sector y, su efecto en el cambio total en la producción se asocia al grosor del enlace. Finalmente, los colores indican si la participación fue positiva o negativa.

Figura 1
Cambio estructural total en producción 2003-2008



Esfera central = Cambio total en la producción

Tamaño de la esfera = Cambios estructural técnico

Grosor del enlace = Cambios en la Demanda

Fuente: elaboración propia con MIP 2003, 2008 de INEGI.

En la Figura 1 el efecto negativo total del cambio estructural técnico fue de \$2,374,203 millones de pesos, en el que participaron 13 sectores y cuyas principales contribuciones estuvieron a cargo del sector comercio, minería, manufacturas, transportes y servicios profesionales. En cuanto a la contribución del factor cambio en la demanda, los enlaces de las manufacturas y en menor medida el comercio, participó positivamente por encima de todos los demás.

En el periodo correspondiente a 2008-2013, los resultados muestran que, si la estructura de producción de 2008 se hubiera mantenido y se considera la demanda del 2013, la producción se hubiera incrementado 12.5%. Dicha estructura se modificó en 2013 y con la demanda del mismo año, la producción en realidad se incrementó 9.3%, debido a los cambios negativos en los coeficientes técnicos o estructurales de 3.2%. El cambio total en la producción fue positivo 12.5 % (\$1,915,218 millones de pesos), atribuible a la demanda final 9.3% (\$2,576,651), mientras que el cambio estructural técnico implicó una reducción de 3.2% (\$-661.433).

Cuadro 2
México: factores que inciden en el crecimiento de la producción, 2008-2013

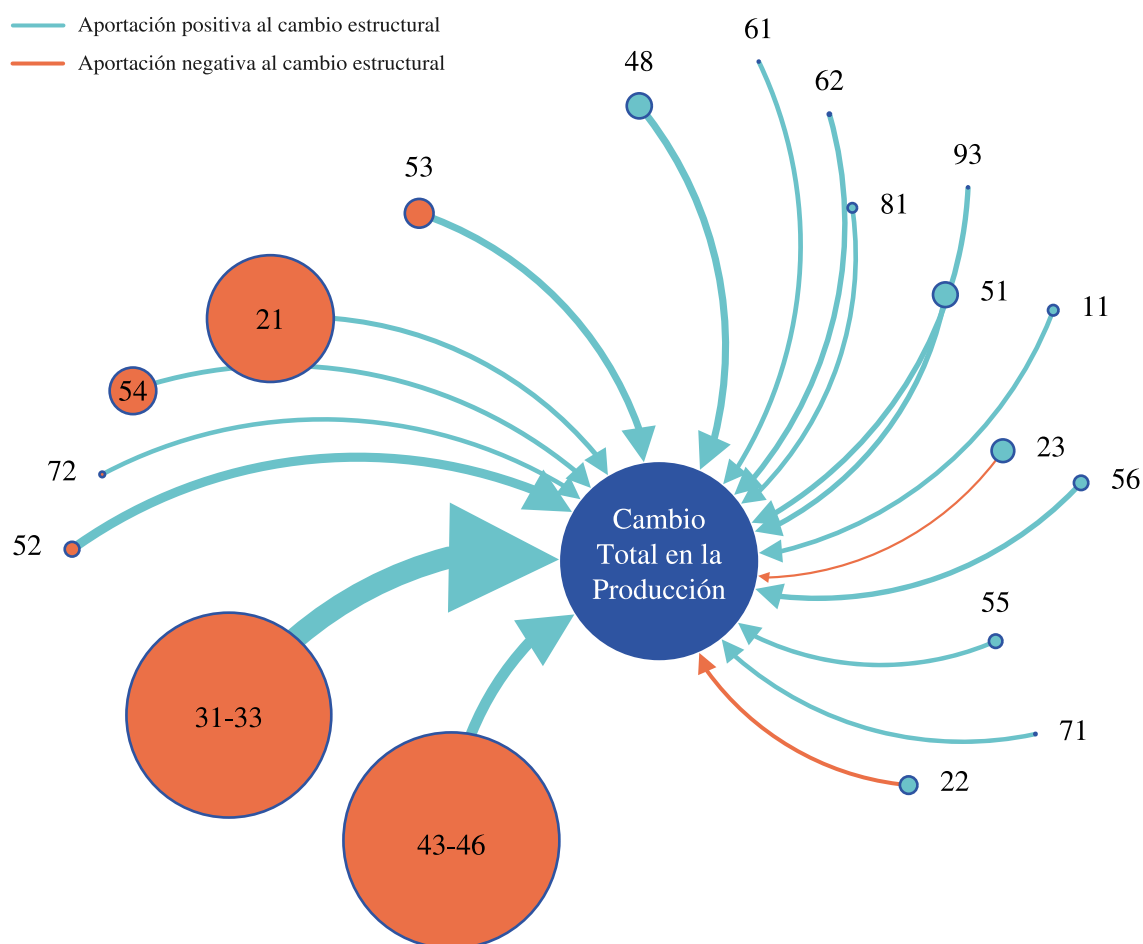
	<i>Aportación al crecimiento de la producción: factores estructurales y de demanda 2008-2013</i>	<i>Cambio en la producción</i>	<i>Cambios estructurales: técnicos</i>	<i>Cambios en la demanda</i>	<i>Crecimiento de la producción 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	37932	14050	23882	6.2%	2.3%	3.9%
21	Minería	-119664	-168539	48875	-9.7%	-13.7%	4.0%
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	6307	23382	-17075	1.4%	5.1%	-3.7%
23	Construcción	-101610	30152	-131762	-5.4%	1.6%	-7.0%
31-33	Industrias manufactureras	869405	-272392	1141797	12.4%	-3.9%	16.3%
43-46	Comercio	135315	-287035	422350	5.9%	-12.6%	18.5%
48	Transportes, correos y almacenamiento	217098	33466	183632	18.7%	2.9%	15.8%
51	Información en medios masivos	96351	32752	63599	19.1%	6.5%	12.6%
52	Servicios financieros y de seguros	295923	-19489	315412	49.5%	-3.3%	52.7%
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	133595	-38137	171732	8.4%	-2.4%	10.9%
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	-24397	-62036	37639	-6.3%	-16.0%	9.7%
55	Dirección de corporativos y empresas	31769	17965	13804	33.3%	18.8%	14.5%
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	90720	19097	71623	19.0%	4.0%	15.0%
61	Servicios educativos	31468	1998	29470	5.9%	0.4%	5.5%
62	Servicios de salud y de asistencia social	80043	4141	75902	21.9%	1.1%	20.8%
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	15793	2965	12828	20.3%	3.8%	16.5%
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	11368	-7128	18497	2.8%	-1.7%	4.5%
81	Otros servicios excepto actividades del Gobierno	36408	12460	23948	10.4%	3.5%	6.8%
93	Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	71396	898	70498	10.8%	0.1%	10.7%
SUMA		1915218	-661433	2576651	9.3%	-3.2%	12.5%

Fuente: elaboración propia con MIP 2008 y 2013 de INEGI.

En la Figura 2, entre 2008 y 2013, se observa que 7 de los 19 sectores presentan cambios estructurales técnicos negativos. Existen algunos casos donde la demanda final no compensó la pérdida en producción, como es el caso de la minería y los servicios profesionales, el sector comercio presenta un cambio estructural técnico negativo importante. El sector manufacturero también registra un cambio estructural negativo; sin embargo, se compensa con la mayor demanda.

Los sectores que presentan cambios estructurales técnicos positivos son 12 de 19, se puede destacar a los sectores corporativos, medios masivos, electricidad, servicios de apoyo a los negocios, agricultura, construcción, y transportes. Aun cuando en el periodo 2008-2013 existen cambios técnicos positivos para muchos sectores económicos, el cambio total es atribuible a la mayor demanda. Sin embargo, existen sectores en los cuales la disminución de la demanda es muy fuerte como en el sector de la Construcción que no logró compensar el efecto estructural positivo.

Figura 2
Cambio estructural total en producción 2008-2013



Esfera central = Cambio total en la producción **Tamaño de la esfera** = Cambios estructural técnico
Grosor del enlace = Cambios en la Demanda

Fuente: elaboración propia con MIP 2008, 2013 de INEGI.

Empleo 2003-2013

El efecto del crecimiento económico sobre el empleo, consiste en evaluar la variación del empleo resultante de la nueva cuantía de la demanda final, manteniendo constante la estructura y los requerimientos laborales en los dos años de referencia.

El crecimiento económico asociado al avance tecnológico modifica la demanda por factor trabajo en la estructura productiva, reorganiza las necesidades laborales de los diferentes sectores económicos en términos del nivel de conocimientos y habilidades. Por ello, la variación de los requerimientos de empleos y el cambio en la estructura laboral dependen del cambio tecnológico y de la composición de la demanda. Si se modifica la cantidad de empleo requerida para la producción destinada a bienes finales para consumo, exportaciones o algún otro componente de la demanda, impactará en los sectores de acuerdo a la intensidad en el uso del factor trabajo. Flores, *et al.* (1995) destaca que el cambio técnico puede alterar la demanda de trabajo si cambian los coeficientes directos de empleo y la estructura de los insumos intermedios. Así, si los coeficientes directos de empleo se han reducido o si la economía se hace más demandante de insumos intermedios elaborados en actividades económicas menos intensivas en trabajo, contribuyen ambos factores al ahorro global de trabajo.

De acuerdo con Tin (2014), el cambio técnico es uno de los factores importantes del crecimiento de la producción, expresa el progreso tecnológico en una economía, modifica las relaciones intersectoriales y la absorción del empleo. Por lo tanto, el cambio tecnológico puede tener un impacto adverso en los trabajadores de ciertas ocupaciones al hacer que su habilidad particular quede obsoleta.

Entre los resultados más importantes en términos de los factores que explican el cambio en el empleo, el primero de ellos es el efecto del cambio técnico sobre el requerimiento de mano de obra de la economía, que incluye tanto el efecto directo del cambio técnico sobre el requerimiento de trabajo, a través del cambio de los coeficientes directos de insumo de trabajo, como el efecto indirecto del cambio técnico sobre el requerimiento de mano de obra, a través de coeficientes de insumos intermedios cambiantes. El segundo efecto de los cambios son los atribuibles a la estructura de la demanda final.

Es necesario considerar que el cambio técnico altera la demanda laboral por dos efectos, por la variación de los coeficientes directos de empleo y por la variación de la estructura de los insumos intermedios. Si los coeficientes directos de empleo se han reducido o si la economía se hace más demandante de insumos intermedios elaborados en actividades económicas menos intensivas en trabajo, son dos elementos que contribuyen al ahorro de trabajo.

Cuadro 3
México: Factores que inciden en el crecimiento del empleo, 2003-2008

	<i>Aportación al crecimiento del empleo: factores estructurales y de demanda 2003-2008</i>	<i>Cambio en el empleo</i>	<i>Cambios estructurales: técnico y coef. de empleo</i>	<i>Cambios en la demanda (equivalente en empleo)</i>	<i>Crecimiento del empleo 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico y de coef. de empleo</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	-481792	-2872461	2390669	-6.7%	-40.2%	33.4%
21	Minería	-105869	-212460	106591	-26.3%	-52.7%	26.4%
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	7569	-90904	98473	3.3%	-40.0%	43.3%

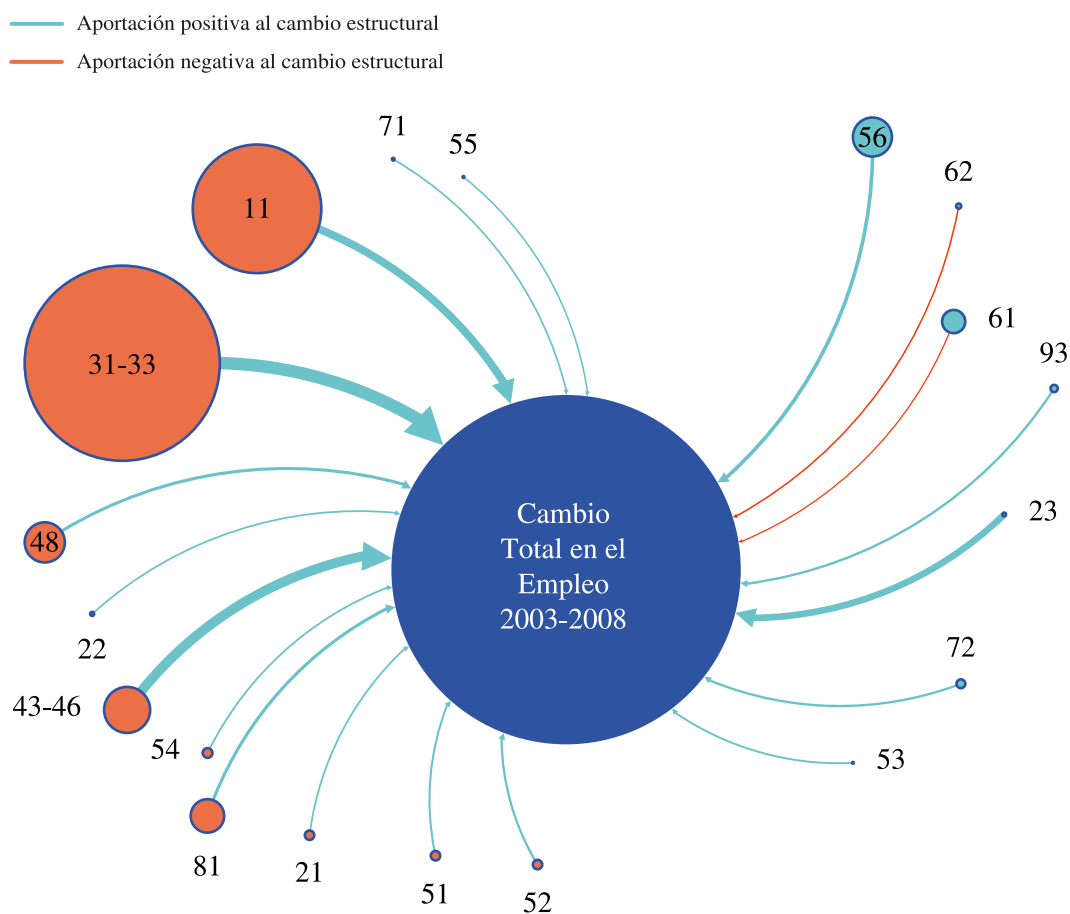
	<i>Aportación al crecimiento del empleo: factores estructurales y de demanda 2003-2008</i>	<i>Cambio en el empleo</i>	<i>Cambios estructurales: técnico y coef. de empleo</i>	<i>Cambios en la demanda (equivalente en empleo)</i>	<i>Crecimiento del empleo 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico y de coef. de empleo</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
23	Construcción	2015008	85643	1929365	45.2%	1.9%	43.3%
31-33	Industrias manufactureras	-237709	-4372819	4135110	-4.0%	-73.7%	69.7%
43-46	Comercio	2082822	-1029968	3112790	29.0%	-14.4%	43.4%
48	Transportes, correos y almacenamiento	-305046	-897614	592568	-12.8%	-37.6%	24.8%
51	Información en medios masivos	-15034	-210853	195819	-5.0%	-70.3%	65.3%
52	Servicios financieros y de seguros	81253	-211760	293013	27.9%	-72.6%	100.5%
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	184886	39951	144935	73.6%	15.9%	57.7%
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	-110968	-220194	109226	-14.3%	-28.4%	14.1%
55	Dirección de corporativos y empresas	-12974	-41455	28481	-32.2%	-102.9%	70.7%
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1674643	864959	809684	94.7%	48.9%	45.8%
61	Servicios educativos	410369	518067	-107698	21.8%	27.6%	-5.7%
62	Servicios de salud y de asistencia social	104086	115361	-11275	10.3%	11.4%	-1.1%
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	23014	-61182	84196	13.5%	-36.0%	49.5%
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	502849	197226	305623	26.9%	10.5%	16.3%
81	Otros servicios excepto actividades del Gobierno	-134335	-747605	613270	-3.9%	-21.8%	17.9%
93	Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	502204	162776	339428	28.9%	9.4%	19.5%
SUMA		6184976	-8985291	15170267	15.0%	-21.8%	36.8%

Fuente: elaboración propia con MIP 2003 y 2008 del INEGI.

El Cuadro 3 muestra que, si la estructura de producción de 2003 se hubiera mantenido en 2008 y considera la demanda del 2008, se esperaría que el empleo hubiera aumentado 36.8% (15,170,267 de empleos). Sin embargo, al considerar la estructura de producción del 2008, el empleo solamente aumentó 15% (6,184,976). Lo que evidencia cambios estructurales negativos de 21.8% (8,985,291), en la composición técnica y en los coeficientes de empleo que afectaron la absorción laboral.

Los datos del Cuadro 3, revelan que en 2003-2008, 12 de un total de 19 sectores experimentaron reducciones en el empleo, atribuibles a cambios estructurales negativos que se traducen en pérdidas de empleo sectoriales. La mayor pérdida de empleos por cambio estructural es para la agricultura, industrias manufactureras, comercio y transportes. Mientras que el sector de la construcción, servicios de apoyo a los negocios y Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas presenta cambios positivos en estructura y en demanda (Figura 3).

Figura 3
Cambio estructural total en empleo 2003-2008



Esfera central = Cambio total en la producción

Tamaño de la esfera = Cambios estructural técnico

Grosor del enlace = Cambios en la Demanda

Fuente: elaboración propia con MIP 2003, 2008 de INEGI.

Cuadro 4
México: Factores que inciden en el crecimiento del empleo, 2008-2013

	<i>Aportación al crecimiento del empleo: factores estructurales y de demanda 2003-2008</i>	<i>Cambio en el empleo</i>	<i>Cambios estructurales: técnico y coef. de empleo</i>	<i>Cambios en la demanda (equivalente en empleo)</i>	<i>Crecimiento del empleo 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico y de coef. de empleo</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	681375	420366	261009	10.2%	6.3%	3.9%
21	Minería	66223	54423	11800	22.3%	18.3%	4.0%

	<i>Aportación al crecimiento del empleo: factores estructurales y de demanda 2003-2008</i>	<i>Cambio en el empleo</i>	<i>Cambios estructurales: técnico y coef. de empleo</i>	<i>Cambios en la demanda (equivalente en empleo)</i>	<i>Crecimiento del empleo 2003-2008</i>	<i>Aportación del cambio estructural: técnico y de coef. de empleo</i>	<i>Aportación del cambio de demanda</i>
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	-10863	-2120	-8743	-4.6%	-0.9%	-3.7%
23	Construcción	-913649	-460343	-453306	-14.1%	-7.1%	-7.0%
31-33	Industrias manufactureras	2575448	1648922	926526	45.2%	29.0%	16.3%
43-46	Comercio	1759691	46935	1712756	19.0%	0.5%	18.5%
48	Transportes, correos y almacenamiento	405984	76535	329449	19.5%	3.7%	15.8%
51	Información en medios masivos	1169	-34772	35941	0.4%	-12.2%	12.6%
52	Servicios financieros y de seguros	100335	-96277	196612	26.9%	-25.8%	52.7%
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	191293	143917	47376	43.9%	33.0%	10.9%
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	215001	150698	64303	32.4%	22.7%	9.7%
55	Dirección de corporativos y empresas	7384	3433	3951	27.0%	12.6%	14.5%
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1252036	736081	515955	36.4%	21.4%	15.0%
61	Servicios educativos	257194	131567	125627	11.2%	5.7%	5.5%
62	Servicios de salud y de asistencia social	339290	107023	232267	30.3%	9.6%	20.8%
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	168700	136803	31897	87.3%	70.8%	16.5%
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	210404	102927	107477	8.9%	4.3%	4.5%
81	Otros servicios excepto actividades del Gobierno	2382570	2158344	224226	72.5%	65.6%	6.8%
93	Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	337311	97064	240247	15.0%	4.3%	10.7%
SUMA		10026896	5421528	4605368	21.1%	11.4%	9.7%

Fuente: elaboración propia con MIP 2008 y 2013 de INEGI.

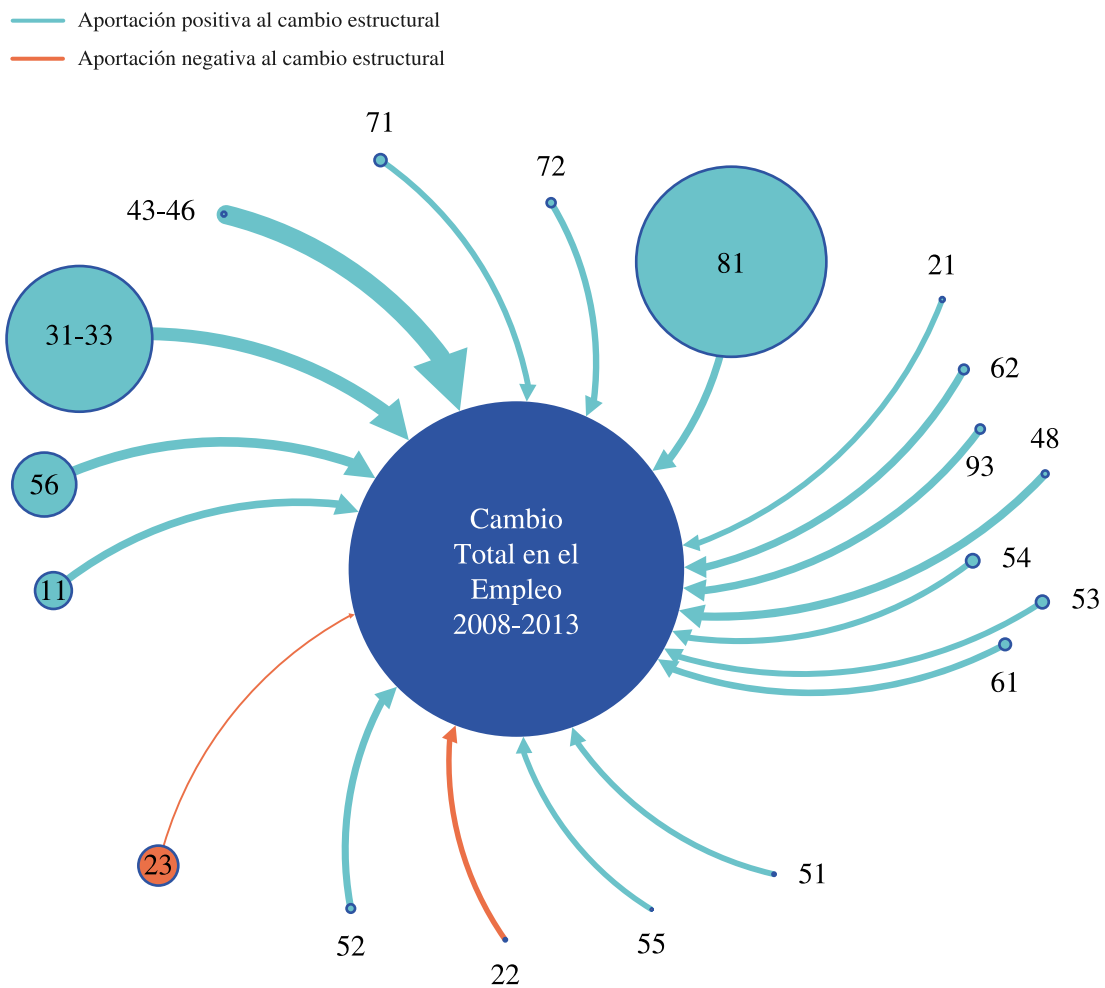
Si la estructura de producción de 2008 se hubiera mantenido en 2013 y se considera la demanda del 2013, se esperaría que el empleo hubiera aumentado 9.7%. Sin embargo, al considerar la estructura de producción del 2013, el empleo registró un incremento del 21%, lo que evidencia cambios estructurales positivos de 11.4%, en la composición técnica y en los coeficientes de empleo que favorecieron la absorción laboral. Para estos años es claro que hay una mejora estructural en coeficientes técnicos y de empleo que beneficio al aumento del empleo.

Los datos del Cuadro 4 revelan que 4 de un total de 19 sectores experimentaron reducciones en el empleo, atribuibles a cambios estructurales técnicos negativos. El cambio total en el empleo del 2008 al 2013 fue positivo 21.1% (10,026,896 de empleos), los cambios en demanda final fueron responsables de incrementos en el empleo por 9.7% (4,605,368), al cambio estructural técnico le corresponde un aumento

de empleos de 11.3% (5,421,528). Cabe destacar que este periodo presentó cambios técnicos positivos entre 2008-2013 y las reducciones en los coeficientes de empleo no fueron tan importantes como en el periodo anterior 2003-2008.

El cambio total es positivo en 2008-2013, por el efecto neto de la demanda y el cambio estructural técnico, para la mayoría de los sectores económicos, con excepción de los sectores Electricidad y Construcción cuyo cambio total fue negativo. Cabe destacar que los sectores que registran cambios positivos estructurales y de demanda son: Industrias Manufactureras, Servicios inmobiliarios y Servicios profesionales, Servicios culturales y Gobierno (Figura 4).

Figura 4
Cambio estructural total en producción 2008-2013



Esfera central = Cambio total en la producción **Tamaño de la esfera** = Cambios estructural técnico
Grosor del enlace = Cambios en la Demanda

Fuente: elaboración propia con MIP 2008, 2013 de INEGI.

Análisis comparado

La contribución al crecimiento y el empleo durante el periodo 2003-2013 muestra amplia heterogeneidad. En el primer subperiodo (2003-2008) la producción se incrementó en 29.6%, mientras el empleo aumentó en más del 15%. La dinámica de la demanda final, la tecnología y los requisitos laborales vinculados a la estructura productiva de referencia (contrafactual) impulsaron principalmente los cambios observados. En el segundo subperiodo (2008-2013) se registró un crecimiento del producto de 9.3% y un incremento en el empleo de 21%. Se puede destacar que en este último periodo la participación positiva del cambio estructural técnico, debido a coeficientes técnicos y de empleo, superó a la contribución de la demanda.

Los resultados del modelo para estimar el crecimiento del empleo muestran que fue más fuerte en el segundo periodo (2008-2013), en el cual el empleo creció 10 millones, lo que representa una tasa de crecimiento del 21.1% mientras, en relación al primer periodo (2003-2008), se crearon 6,1 millones de puestos de trabajo, un aumento del 15%. Cabe señalar que el empleo total en el primer periodo recibe el impulso de la demanda de manera importante para compensar la pérdida de empleos por cambio estructural técnico; mientras que en el segundo periodo, el empleo total creció principalmente por el cambio estructural técnico positivo y ligeramente menos por la demanda final.

El primer periodo se caracterizó por cambios estructurales técnicos negativos muy generalizados en 12 de 19 sectores, con una pérdida laboral de 8.9 millones de empleos, afectando principalmente a las manufacturas 4.37, agricultura 2.87 y comercio 10 millones respectivamente; en este último la demanda compensó ampliamente la pérdida, alcanzando saldo positivo, mientras que en los dos primeros sectores no fue así, la demanda no compensó presentando un saldo negativo en empleo. Cabe señalar que el dinamismo de la demanda contribuyó a compensar las pérdidas estructurales técnicas.

En el segundo periodo los cambios estructurales se identificaron por ser positivos con el impulso de los dos factores. El cambio técnico habría creado 5.4 millones de nuevos puestos de trabajo, el 11.4 del porcentaje de crecimiento del empleo total (21.1%). Contribuyeron al crecimiento del empleo en 15 de 19 sectores. Destacando las Manufacturas (1.6 millones de puestos de trabajo), Agricultura (420 mil), Otros servicios (2.15 millones) y Servicios de apoyo a los negocios (736 mil). A nivel sectorial destacan en el segundo periodo los aumentos en el empleo inducidos por el cambio técnico en las Manufacturas, Minería, Servicios Inmobiliarios, Profesionales, Esparcimiento y Cultura y Otros Servicios.

Los resultados del modelo son: el crecimiento del empleo fue más fuerte en el segundo periodo (2008-2013), el aumento del empleo fue 10.02 millones de puestos de trabajo (21.1%). Mientras que en el primero 6.18 millones (2003-2008) lo que representa una tasa de crecimiento menor (15%). El empleo total creció principalmente por el aumento de la demanda final y en menor medida por el cambio técnico y las necesidades laborales. Dado que los requerimientos laborales tienen una relación inversa con la productividad laboral, estos resultados en el primer periodo indicarían que la productividad laboral fue relevante para la reducción del empleo, mientras que en el segundo estaría indicando que la productividad laboral se redujo, dada la especialización en sectores intensivos en trabajo.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se analizaron los factores que inciden en el cambio estructural de la economía mexicana para el periodo 2003-2013. El estudio permitió observar la dinámica del modelo de crecimiento hacia fuera, tanto en la producción como en el empleo. Se utilizó un análisis insumo-producto para identificar los factores que impulsaron a los sectores al cambio estructural técnico y de demanda, con los consecuentes

efectos positivos o negativos en la contribución al crecimiento de la economía. Se utilizaron las matrices de 2003, 2008 y 2013 para la economía nacional, con una desagregación de 19 sectores. Los resultados muestran que el modelo de desarrollo que supone una especialización productiva presentó un conjunto de cambios interrelacionados en la estructura de la economía mexicana que fueron necesarios e incluso determinantes para su crecimiento continuo. El Estado mexicano redujo su papel en la planeación y diseño de políticas industriales que permitieran identificar al sector o sectores que generan mayor crecimiento económico y empleo. En este sentido no se diseñaron políticas de desarrollo sectorial que afianzaran los cambios estructurales.

La contribución al crecimiento y el empleo durante el periodo 2003-2013 muestra amplia heterogeneidad. En el primer subperiodo (2003-2008) la producción tuvo un crecimiento mayor que el empleo. La dinámica de la demanda final, la tecnología y los requisitos laborales vinculados a la estructura productiva de referencia (contrafactual) impulsaron principalmente los cambios observados. En el segundo subperiodo (2008-2013) se registró un crecimiento de la producción con un aumento mayor en el empleo. Se puede destacar que en este último periodo la participación positiva del cambio estructural técnico, el cual se explica fundamentalmente por los coeficientes de empleo superó a la contribución de la demanda.

Los resultados del modelo son: el crecimiento del empleo fue más fuerte en el segundo subperiodo. Dado que los requerimientos laborales tienen una relación inversa con la productividad laboral, en el primer periodo indicarían que la productividad laboral fue relevante para la reducción del empleo, mientras que en el segundo estaría indicando que la productividad laboral se redujo, lo que puede interpretarse que el modelo de crecimiento orientado hacia afuera implicaría una especialización en sectores intensivos en trabajo que demanda calificaciones diferenciadas.

REFERENCIAS

- Accorsi, S., López, R. E. y Sturla, G. (2018). *Input-output table and carbon footprint: estimation and structural decomposition analysis* (SDT475. Serie de Documentos de Trabajo). Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/159324/Input-Output-table.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alves-Passonia, P. (2022). The medium-high and high technological intensity sectors in Mexico and Brazil: a structural decomposition analysis between 2000-2014. *Problemas del desarrollo*, 53(211), 79-106. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2022.211.69845>
- Aroche Reyes, F. (2023). Las causas del cambio estructural en la economía de México entre 1950 y 1960. *CIMEXUS*, 16(1), 143-152. <https://cimexus.umich.mx/index.php/cimexus/article/view/389>
- Arriaga, R. y González, C. R. (2019). La contribución de la cultura y el turismo al empleo en México: una estimación de los multiplicadores tipo I y tipo II. *Análisis Económico*, 34(86), 35-64. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2019v34n86/Arriaga>
- Arriaga, R., Cedillo, E. y González, C. R. (2023). Estructura económica y empleo en México: propuesta de análisis para políticas públicas. *Contaduría y Administración*, 69(1), Artículo e428. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2024.5035>
- Arroyo, J. P., Arredondo, I. I., Castillo, A. y Cortés Basurto, M. Á. (Coords.). (2018). *Balance de las reformas estructurales. Tomo I*. Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República. <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4122/T1%20Tomo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calderón-Villarreal, C. y Hernández-Bielma, L. (2016). Cambio estructural y desindustrialización en México. *Panorama Económico*, 12(23), 153-190. <https://revistapanoramaeconomico.mx/index.php/PE/es/article/view/388>

- Calva, J. L. (2010). Reforma económica para el crecimiento sostenido con equidad. *Economía UNAM*, 7(21), 15-36. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/CLA01000275474>
- Capdevielle, M. (2005). Globalización, especialización y heterogeneidad estructural en México. En Cimoli, M. (Ed.), *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina* (pp. 101-126). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/881fbdad-266a-43bb-bd99-858adf73bd34/content>
- Carter, A. (1970). *Structural change in the American economy*. Harvard University Press.
- Castro Molina, O. A. (2015). *Heterogeneidad estructural y apertura comercial en México. Impactos sobre la población ocupada remunerada 1980-2010* (Tesis de maestría). Universidad de Sonora. <http://repositorioinstitucional.uson.mx/bitstream/20.500.12984/461/1/castromolinaoscarantonio.pdf>
- Chang, H. J. (2000). The hazard of moral hazard: untangling the Asian crisis. *World Development*, 28(4), 775-788. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(99\)00152-7](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00152-7)
- Chenery, H. (1979). *Changement des structures et politique de développement*. Economica, Banque Mondiale.
- Dervis, K., de Melo, J. y Robinson, S. (1982). *General equilibrium models for development policy*. Cambridge University Press.
- Díaz, H. y Morles, M. (2023). Transferencia tecnológica e innovación sectorial en México. *Análisis Económico*, 38(98), 69-92. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/desh/ae/2023v38n98/Diaz>
- Flores, F., Bilbao, J. y Ramos, V. (1995). *Cambio técnico, empleo y cambio ocupacional 1990-1995*. Eustat. https://www.eustat.eus/elementos/ele0001200/cambio-tecnico-empleo-y-cambio-ocupacional-1990-1995-pdf-02-mb/inf0001241_c.pdf
- Hernández Mota, J. L. (2018). La transformación estructural de la economía mexicana: ¿milagro o desastre económico? *Economía UNAM*, 15(45), 50-69. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=363557971003>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2008). *Matriz de insumo-producto 2003*. <https://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Matriz de insumo-producto 2008*. <https://www.inegi.org.mx>
- Irizarry Hernández, E. B. y Ruiz Mercado, A. L. (2008). Cambio estructural en la economía de Puerto Rico: un análisis usando la técnica de descomposición estructural en el marco de insumo-producto. *Revista Empresarial Inter Metro*, 4(2), 1-22. <http://ceajournal.metro.inter.edu/fall08/hernandezruiz0402.pdf>
- Juhász, R., Lane, N. y Rodrik, D. (2023). *The new economics of industrial policy* (Working Paper No. 31538). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w31538>
- Madariaga, R. (2013). *Sectoral and occupational employment growth in Spain 1995-2005*. Comunicación presentada en la 5th Spanish Input-Output Conference, Sevilla, España. <http://hdl.handle.net/10854/2375>
- Miller, R. E. y Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511626982>
- Mitchell, M. (2009). *Complexity: a guided tour*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195124415.001.0001>
- Murillo-Villanueva, B., Puchet-Anyul, M. y Fujii-Gamero, G. (2018). Exportaciones manufactureras mexicanas por nivel tecnológico y su efecto sobre el empleo en 2008 y 2012: un análisis de descomposición estructural. *Revista de Economía del Rosario*, 21(2), 409-433. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.7206>
- Niu, M., Wang, Z. y Zhang, Y. (2022). How information and communication technology drives (routine and non-routine) jobs: structural path and decomposition analysis for China. *Telecommunications Policy*, 46(1), Artículo 102242. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102242>

- Pérez-Santillán, L. (2017). *Exportaciones y empleo manufactureros en el marco de la segmentación internacional de la producción en México y China, 1988-2010* (Tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/66912>
- Rose, A. Z. y Casler, S. D. (1996). Input-output structural decomposition analysis: a critical appraisal. *Economic Systems Research*, 8, 33-62. <https://doi.org/10.1080/09535319600000003>
- Schuschny, A. (2005). *Tópicos sobre el modelo de insumo producto: teoría y aplicaciones* (Serie estudios estadísticos prospectivos, No. 37). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4737>
- Sesso Filho, U. A., Amâncio Vieira, S. F., Pompermayer Sesso, P. y Alves Brene, P. R. (2021). Structural decomposition analysis on employment changes in selected countries. *International Journal of Development Research*, 11(11), 51723-51729.
- Skolka, J. (1989). Input-output structural decomposition analysis for Austria. *Journal of Policy Modeling*, 11(1), 45-66. [https://doi.org/10.1016/0161-8938\(89\)90024-0](https://doi.org/10.1016/0161-8938(89)90024-0)
- Stiglitz, J. E. (1996). Some lessons from the East Asian miracle. *The World Bank Research Observer*, 11(2), 151-177. <https://doi.org/10.1093/wbro/11.2.151>
- Temurshoev, U., Miller, R. E. y Bouwmeester, M. C. (2013). A note on the GRAS method. *Economic Systems Research*, 25(3), 361-367. <https://doi.org/10.1080/09535314.2012.746645>
- Tin, P. B. (2014). *A decomposition analysis for labour demand: evidence from Malaysian manufacturing sector*. WSEAS Transactions on Business & Economics. <http://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2014/a065707-119.pdf>
- Torres-Román, S. (1978). *Structural transformation in the economy of Puerto Rico from 1940 to 1972: an input-output analysis* (Tesis doctoral). Michigan State University. <https://d.lib.msu.edu/etd/45130/downloads>
- Trejo Ramírez, M. y Andrade Robles, A. (2013). Evolución y desarrollo de las reformas estructurales en México (1982-2012). *El Cotidiano*, (177), 37-46. <https://elcotidianoenlinea.azc.uam.mx/index.php/numeros-por-articulos/no-177-mexico-y-la-economia-mundial/evolucion-y-desarrollo-de-las-reformas-estructurales-en-mexico-1982-2012>
- Wang, H., Pan, C. y Zhou, P. (2019). Assessing the role of domestic value chains in China's CO₂ emission intensity: a multi-region structural decomposition analysis. *Environmental and Resource Economics*, 74, 865-890. <https://doi.org/10.1007/s10640-019-00351-w>
- Yaghoubi, N. M. y Hosseinzadeh, R. (2020). The effect of technological changes on employment: regional I-O SDA approach. *Iranian Economic Review*, 24(2), 415-429. <https://doi.org/10.22059/IER.2020.76011>