

CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772



Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Economía
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ASESORES EXTERNOS

COMITÉ CIENTÍFICO

Ernesto Cárdenas

Pontificia Universidad Javeriana-Cali

José Félix Cataño

Universidad de los Andes

Philippe De Lombaerde

NEOMA Business School y UNU-CRIS

Edith Klimovsky

Universidad Autónoma Metropolitana de México

José Manuel Menudo

Universidad Pablo de Olavide

Gabriel Misas

Universidad Nacional de Colombia

Mauricio Pérez Salazar

Universidad Externado de Colombia

Fábio Waltenberg

Universidade Federal Fluminense de Rio de Janeiro

EQUIPO EDITORIAL

Daniela Cárdenas

Karen Tatiana Rodríguez

María Paula Moreno

Estudiante auxiliar

Proceditor Ltda.

Corrección de estilo, armada electrónica,
finalización de arte, impresión y acabados
Tel. 757 9200, Bogotá D. C.

Gabriela Bautista Rodríguez

Fotografía de la cubierta

Indexación, resúmenes o referencias en

SCOPUS

Thomson Reuters Web of Science

(antiguo ISI)-SciELO Citation Index

ESCI (Emerging Sources Citation Index) - Clarivate Analytics

EBSCO

Publindex - Categoría B - Colciencias

SciELO Social Sciences - Brasil

RePEc - Research Papers in Economics

SSRN - Social Sciences Research Network

EconLit - Journal of Economic Literature

IBSS - International Bibliography of the Social Sciences

PAIS International - CSA Public Affairs Information Service

CLASE - Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades

Latindex - Sistema regional de información en línea

HLAS - Handbook of Latin American Studies

DOAJ - Directory of Open Access Journals

CAPEs - Portal Brasileiro de Informação Científica

CIBERA - Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal

DIALNET - Hemeroteca Virtual

Ulrich's Directory

DOTEC - Documentos Técnicos en Economía - Colombia

LatAm-Studies - Estudios Latinoamericanos

Redalyc

Universidad Nacional de Colombia

Carrera 30 No. 45-03, Edificio 310, primer piso

Correo electrónico: revcuaco_bog@unal.edu.co

Página web: www.ceconomia.unal.edu.co

Teléfono: (571)3165000 ext. 12308, AA. 055051, Bogotá D. C., Colombia

Cuadernos de Economía Vol. 42 No. 90 - 2023

El material de esta revista puede ser reproducido citando la fuente. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores y no compromete de ninguna manera a la Escuela de Economía, ni a la Facultad de Ciencias Económicas, ni a la Universidad Nacional de Colombia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Rectora

Dolly Montoya Castaño

Vicerrector Sede Bogotá

Jaime Frankly Rodríguez

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Decana

Juanita Villaveces

ESCUELA DE ECONOMÍA

Directora

Nancy Milena Hoyos Gómez

CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

- CID

Karoll Gómez

DOCTORADO Y MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y PROGRAMA CURRICULAR DE ECONOMÍA

Coordinadora

Olga Lucía Manrique

CUADERNOS DE ECONOMÍA

EDITOR

Gonzalo Cómbita

Universidad Nacional de Colombia

CONSEJO EDITORIAL

Juan Carlos Córdoba

Iowa State University

Liliana Chicaiza

Universidad Nacional de Colombia

Paula Herrera Idárraga

Pontificia Universidad Javeriana

Juan Miguel Gallego

Universidad del Rosario

Mario García

Universidad Nacional de Colombia

Iván Hernández

Universidad de Ibagué

Iván Montoya

Universidad Nacional de Colombia, Medellín

Juan Carlos Moreno Bríd

Universidad Nacional Autónoma de México

Manuel Muñoz

Universidad Nacional de Colombia

Ömer Özak

Southern Methodist University

Marla Ripoll

Universidad de Pittsburgh

Juanita Villaveces

Universidad Nacional de Colombia

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia.

Usted es libre de:

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:

- **Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante. Si utiliza parte o la totalidad de esta investigación tiene que especificar la fuente.
- **No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por la ley no se ven afectados por lo anterior.



El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas o de la Universidad Nacional de Colombia.

The content of all published articles and reviews does not reflect the official opinion of the Faculty of Economic Sciences at the School of Economics, or those of the Universidad Nacional de Colombia. Responsibility for the information and views expressed in the articles and reviews lies entirely with the author(s).

LA DISMINUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DEL TRABAJO EN EL INGRESO EN MÉXICO, 2004-2019

Jonathan Andrey Barrantey Chavira

Barrantey Chavira, J. A. (2023). La disminución de la participación del trabajo en el ingreso en México, 2004-2019. *Cuadernos de Economía*, 42(90), 695-721.

El objetivo del artículo es analizar la participación de los salarios en el ingreso a nivel industria y por sector tecnológico en México. Se realiza un análisis *shift-share* y se corrobora que la participación de salarios ha disminuido en el sector manufacturero. Al desarrollar un modelo de panel de datos 2004-2019, se muestra evidencia de que la participación salarial se ha reducido en los últimos años debido a factores relacionados con el progreso tecnológico y el poder de mercado, que cerca de generar beneficios laborales, estrechan la demanda de empleo. El capital por trabajador y los salarios relativos incrementan la participación salarial.

Palabras clave: participación salarial; cambio tecnológico; poder de mercado; análisis cambio-participación.

JEL: J31, O33, D43, E24.

J. A. Barrantey Chavira

Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. Correo electrónico: jonathan.barrantey@uacj.mx

Sugerencia de citación: Barrantey Chavira, J. A. (2023). La disminución de la participación del trabajo en el ingreso en México, 2004-2019. *Cuadernos de Economía*, 42(90), 695-721. <https://doi.org/10.15446/cuadernos.v42n90.95632>

Este artículo fue recibido el 9 de mayo de 2021, ajustado el 1 de octubre de 2022 y su publicación aprobada el 4 de noviembre de 2022.

Barrandey Chavira, J. A. (2023). The decline of the labor income share in Mexico, 2004-2019. *Cuadernos de Economía*, 42(90), 695-721.

The objective of the article is to analyze the wages share in income at the industry level and by technology sector in Mexico. A shift-share analysis is carried out and it is confirmed that the share of wages has decreased in the manufacturing sector. When developing a 2004-2019 data panel model, evidence is shown that the wage share has decreased in recent years due to factors related to technological progress and market power, which close to generating labor benefits, are decreasing the demand for employment. Capital per worker, and relative wages increase the wage share.

Keywords: Wage share; technological change; market power; shift-share analysis.

JEL: J31, O33, D43, E24.

INTRODUCCIÓN

En las últimas cuatro décadas la participación del trabajo en el ingreso ha explicado la dinámica del mercado laboral en los países independientemente del nivel de ingreso (Acemoglu y Restrepo, 2019; Autor *et al.*, 2019; De Serres *et al.*, 2002). Y es que desde la década de los ochenta la participación del trabajo en la renta ha disminuido en todo el mundo (Cho, 2016; Dao *et al.*, 2017; Hutchinson y Persyn, 2012; Karabarbounis y Neiman, 2014).

En el caso de México la disminución de la participación laboral en el ingreso no es la excepción, como lo señalan Ibarra y Ros (2019) y Samaniego (2014). Los hechos económicos establecen que en México durante el periodo 2004-2019, en el sector manufacturero, el cambio en la participación salarial agregado, expresado por el pago total a los trabajadores sobre el valor total de la producción menguó.

En la literatura diversos autores identifican la demanda de trabajo agregada en relación con la participación del trabajo en el producto de manera indistinta. Esta variable con frecuencia es utilizada para hacer inferencias teóricas y empíricas en el mercado laboral porque mide la importancia que tiene la participación del ingreso en el valor agregado (Autor *et al.*, 2019; Bentolila y Saint-Paul, 2003; Hutchinson y Persyn, 2012). Con regularidad se emplean funciones de producción de elasticidad de sustitución constante en las que los factores de la producción pueden ser sustitutos o complementarios, estas funciones son usadas para predecir equilibrios en el mercado de trabajo (Acemoglu y Autor, 2011; Elsby *et al.*, 2013).

La participación salarial se ha analizado de manera amplia en economías desarrolladas, principalmente en segmentos de trabajadores con distintos niveles de calificación; bajas, medias y altas, en sectores productivos, como agrícola, manufactura y servicios. Aunque no existe consenso en los factores que están impactando la caída del empleo, se ha señalado que el cambio tecnológico dirigido, la competencia internacional de bajos salarios y las estructuras de mercado monopolísticas son factores que afectan la participación del trabajo en el ingreso. Por su parte, Acemoglu (2002) y Autor y Dorn (2013) han referido que el progreso tecnológico sesgado hacia las habilidades es una variable importante que pudiera estar detrás de la disminución de la participación salarial en los países, porque afecta en mayor medida a los trabajadores no calificados.

Autor *et al.* (2016) y Grossman y Rossi-Hansberg (2008) indican que el comercio internacional, el proceso de globalización, la entrada de China a la Organización Mundial del Comercio, la competencia de importaciones de insumos intermedios y los bajos salarios competitivos (*offshoring*) en economías de bajos ingresos propician la disminución del empleo en mercados laborales locales, con un mayor peso en países que tienen un comercio relativamente amplio.

La participación salarial permite entender la dinámica del empleo y los factores que impactan la demanda laboral. En el caso de México, en las últimas décadas se ha acentuado un incremento del sector de la economía informal, cuya

productividad ha sido relativamente baja, lo cual no ha contribuido al crecimiento económico, y pese a que es un sector con restricciones de capital, absorbe trabajo calificado y no calificado (Hernández, 2004; Huesca *et al.*, 2014). Otros factores detrás de la caída de la participación salarial son: el poder de mercado de empresas que influyen directamente en la reducción de los salarios y la política orientada hacia la exportación, por la sobrevaluación del tipo de cambio real, que ha priorizado la actividad de grandes empresas en detrimento de las pequeñas y medianas, que lejos de competir por su bajo nivel tecnológico, dedican su actividad en mercados locales, sin encadenamientos con las grandes empresas y valor global (Dussel, 2004). El comercio, como la deslocalización del trabajo afecta negativamente la participación de los salarios. En México, los estudios que abordan la participación del trabajo en el ingreso, como Ibarra y Ros (2019), Blecker (2014), Hernández (2000) y Samaniego (2014), enfatizan que la participación del trabajo está vinculada con la economía informal y el comercio internacional, la subcontratación laboral, la flexibilidad del trabajo, la concentración monopolística industrial y la llegada de empresas multinacionales, las cuales afectan el mercado laboral del país y están impulsando con fuerza una caída de la participación de los salarios, en particular cuando se trata de sectores poco productivos. Otras investigaciones como la de Lustig *et al.* (2014) mencionan la importancia que tiene la desigualdad salarial en la distribución del ingreso en la industria en México.

Recientemente, Vázquez-López (2021) describió la relación entre productividad del trabajo y competitividad externa para la industria manufacturera mexicana, y encontró que las exportaciones no están asociadas con mejoras en la productividad laboral. No obstante, la productividad laboral media es una medida que confunde la eficiencia con la que se emplean los factores de la producción porque no captura la acumulación de capital y el progreso tecnológico en la industria, lo que propicia un aumento de la productividad laboral (Aghion y Howitt, 2009). Contrarias a esta posición, las empresas que realizan cambios tecnológicos aumentadores de los factores, a la misma vez que amplían la productividad laboral de trabajo calificado y no calificado, determinan la competitividad, permitiéndoles tener un mayor peso en el comercio exterior.

Aquí se analiza la participación del trabajo desde una perspectiva del cambio tecnológico aumentador de los factores y del poder de mercado de industrias asociadas a mercados imperfectos, que son características actuales del sector manufacturero orientado hacia las exportaciones, lo que está contribuyendo a la caída de la participación de los salarios en México. En este artículo se examina la participación de los salarios a nivel industria y por subsector de alta, media y baja tecnología, para determinar los factores que llevan a una disminución del empleo en el sector manufacturero. Para el análisis se emplean datos de los censos económicos en el periodo 2004-2019 en un modelo de panel de datos.

El análisis incluye siete secciones: los antecedentes y consideraciones teóricas, la especificación empírica, la descripción de los datos, los estadísticos descriptivos, el análisis cambio-participación, los resultados y las conclusiones.

ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES TEÓRICAS

La hipótesis del cambio tecnológico sesgado (HCTS) hacia las habilidades desarrollada por Acemoglu y Autor (2010), Acemoglu (1998, 2002), Autor *et al.* (1998), Katz y Murphy (1991), Autor y Dorn (2013) y Krusell *et al.* (2000) afirma que los trabajadores más calificados que presentan niveles de educación altos y mayor experiencia en el uso de equipo de tecnologías de información y comunicación, reciben un mayor salario por la productividad que demuestran, con respecto a los trabajadores no calificados, ya que estos últimos manejan en menor medida máquinas que incorporan nueva tecnología, u otros equipos de tecnologías como computadoras que en la actualidad son requeridas en los procesos de trabajo. Desde esta perspectiva se ha identificado que el cambio tecnológico no es neutral, sino que beneficia a algunos factores de la producción y agentes de la economía más que a otros, esto ha hecho que los cambios en el uso de nuevas tecnologías por la mano de obra estén causando incrementos en la desigualdad salarial, lo cual afecta la participación del trabajo en el ingreso.

La HCTS sostiene que el nivel educativo en trabajadores de cuello azul en países avanzados viene creciendo desde la posguerra, y en algunos periodos de tiempo, ha impulsado el incremento de los salarios, lo que ha llevado a que la oferta relativa de trabajo calificado o cuello blanco sea mayor a la demanda; esto ha incentivado a que el mayor salario que se pagaba con anterioridad ha tendido a disminuir en los grupos de mayor educación (Aghion y Howitt, 2009), lo que conlleva una posible reducción de la participación de los salarios.

Una de las razones de la disminución de la participación del trabajo desde 1980 (Blanchard, 1997) es que en un inicio sucedió una puja salarial por parte de los trabajadores que se encaminó por un mayor poder de negociación y, posteriormente, esto llevó a un posible cambio tecnológico sesgado hacia el capital.

La teoría del cambio tecnológico y sus implicaciones en el mercado laboral ya había sido analizada por Hicks en 1963, quien postuló que los cambios en los precios relativos de los factores de producción son un incentivo para innovar y economizar el uso de los factores en el proceso productivo. Así, cuando el precio relativo de un factor es costoso, por ejemplo, el trabajo, esto motiva a las empresas a sustituir trabajo relativamente más caro por equipo de capital.

Becker (1962) formaliza la teoría que explica el cambio tecnológico endógeno, que propuso Solow en 1956 desde un enfoque exógeno, siendo para este el cambio tecnológico un bien público, sin exclusividad, lo que conduce al crecimiento del ingreso y del empleo. Para Becker (1962) la acumulación de capital humano está en función de la educación, formación, experiencia y habilidades de los trabajadores, elementos que afectan de forma positiva la evolución de las empresas. El argumento de Becker (1962) es que la inversión en capital humano para la empresa inicialmente aumenta los costos del trabajo, estos costos (traducidos como retornos de inversión) se reducen en el largo plazo, acrecentando las ganancias de las empresas.

Romer (1990) asevera que el crecimiento del ingreso se produce con el desarrollo de progreso tecnológico endógeno, bajo retornos crecientes de capital, y no únicamente por el capital humano, sino a partir del perfeccionamiento de nuevas tecnologías, por sectores que producen tecnología, como bienes intermedios, utilizados por otras empresas, parcialmente excluibles y no rivales, lo que determina el aumento del producto. En este sentido, los retornos son crecientes en la medida que los bienes intermedios generan derramas tecnológicas (*spillovers*) en los sectores de la economía.

Desde otra perspectiva, Aghion y Howitt (1992) subrayan la importancia que tiene la destrucción creativa en el crecimiento del ingreso, en particular, las innovaciones que fomentan derramas tecnológicas. Los autores argumentan que el factor de obsolescencia hace que mejores productos aparezcan y hagan obsoletos a otros, de esta forma, las innovaciones que promueven el crecimiento del ingreso por la creación de nuevas tecnologías que destruyen otras anteriores generan nuevos empleos.

El concepto de cambio tecnológico y la relación con el empleo se analizan de forma distinta en la literatura. Por ejemplo, Acemoglu y Restrepo (2018) enfatizan que la automatización es un proceso que tiende a desplazar trabajadores por máquinas mientras que también crea nuevas tareas. El cambio tecnológico sesgado hacia las calificaciones lo vinculan con la automatización y la robotización. En los Estados Unidos el comercio, el grado de monopolización del mercado y el cambio tecnológico tienen un rol valioso en el mercado de trabajo. Acemoglu y Restrepo (2019) analizan los efectos de las diferentes tecnologías sobre la demanda laboral, y encuentran que desde 1987 hasta el 2017 los avances tecnológicos introducidos en el capital desplazaron mano de obra de manera importante, pero también, crearon nuevas tareas dentro de las empresas, en las que la mano de obra tuvo una ventaja comparativa por el efecto de reinstalación de trabajo. En contraste, Zeira (2010), Brynjolfsson y McAfee (2014) y Susskind (2017) sostienen que las mejoras en las máquinas que tienden a ser operadas por trabajo capacitado sustituyen siempre trabajadores.

Para el caso de México, Ibarra y Ros (2019) estudian la evolución de la participación del trabajo en el ingreso durante 1990 y el 2015. Con datos para los sectores agrícola e industrial hacen una distinción entre los subsectores de empleo asalariado (formal) y de trabajo por cuenta propia (informal), en general, encuentran que la disminución de la participación salarial para el sector manufacturero se explica por el bajo desempeño de la productividad laboral relativa del sector informal con respecto al formal.

López y Malagamba-Morán (2017) analizan la distribución del ingreso en el sector manufacturero en México, para observar las implicaciones que tiene la apertura comercial y el monopolio industrial en la participación del salario. Estiman un modelo de panel dinámico para el periodo 1994-2009, sus resultados muestran que el grado de monopolización del sector industrial y el aumento de costos de insumos importados a costos salariales son factores que hacen disminuir la

participación salarial en el valor agregado. Señalan que estos impactos fueron mayores después de la apertura comercial que cuando la economía mexicana estuvo menos abierta a las importaciones internacionales. En otro lugar, Hernández (2000) examina la participación de los salarios en el producto nacional durante el periodo 1950-1995, y descubre que de 1950 hasta 1975 la participación salarial tuvo una tendencia ascendente, sin embargo, después de mediados de 1970 hasta finales de 1980, y durante los años de 1994-1995 que fue un periodo de crisis, la caída de la participación del trabajo disminuyó significativamente.

Un hecho económico implícito en la caída de la participación salarial en México, desde el abandono del modelo de sustitución de importaciones, es la liberación de inversión extranjera directa (IED) hacia el mercado nacional, lo cual ha desempeñado un papel relevante en el mercado laboral hasta en la actualidad (Dussel, 2004). Desde la apertura comercial del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con políticas orientadas hacia la exportación de bienes manufacturados, la mayor inversión en tecnologías de información y comunicación originó una mayor demanda de trabajo calificado, que propició una más alta desigualdad salarial, como también lo ha referido Blecker (2014). El autor sostiene que el aumento de la participación de los beneficios por el comercio se relaciona con una mayor desigualdad salarial. De acuerdo con Blecker (2014), con la apertura comercial, la industria experimentó una alta productividad en detrimento de la disminución de los salarios, lo que finalmente conllevó una alta participación de los beneficios y una caída en la participación salarial. Asimismo, Feenstra y Hanson (1997) al medir los impactos que tuvo la IED en la demanda de trabajo por tipo de calificación para la industria mexicana de 1975 a 1988, muestran que la IED afectó positivamente la demanda relativa de mano de obra calificada en detrimento de la no calificada. Esto señala el comienzo de una mayor desigualdad laboral en el país. Sin embargo, Lustig *et al.* (2014) al estudiar la desigualdad del ingreso para México durante 2000-2012, utilizando el método de distribución de ingreso de Gini, destacan que el país registró una disminución en los retornos a la educación del trabajo calificado, lo cual ha sido un factor que ha reducido la desigualdad del ingreso; los autores atribuyen la caída de los retornos a un aumento en la oferta relativa de trabajadores calificados.

Parte de las actividades manufactureras extranjeras en México son el resultado de la subcontratación por parte de multinacionales estadounidenses desde el TLCAN. Este resultado muestra que la apertura comercial favorece relativamente más a los trabajadores mayormente capacitados y educados que al resto que no ha tenido estas cualidades. Kaplan y Pérez (2006) mencionan que el salario real ha disminuido de manera significativa en trabajadores que ganaban menos desde 1994 que antes de dicho periodo que percibían mayores ingresos en términos reales.

En resumen, la disminución de la participación del trabajo en el ingreso en países como los Estados Unidos se asocia con el cambio tecnológico y medidas de apertura comercial, sin embargo, en México en el sector manufacturero, al estar orientado hacia las exportaciones, a partir del TLCAN, han prevalecido mercados

imperfectos que tienden a concentrarse y dado que la importación de tecnología una parte proviene de países desarrollados, el poder de mercado y el progreso tecnológico son factores que están detrás de la caída de la participación del trabajo en el ingreso en las manufacturas.

ESPECIFICACIÓN EMPÍRICA

El método para estimar la participación de los salarios en el ingreso en la industria es el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y mínimos cuadrados generalizados, utilizando datos en panel. La muestra está compuesta por un panel de 86 ramas en el periodo censal 2004-2019¹. La función por estimar es la que se muestra en la ecuación (1).

$$PS = f(A, \mu, \kappa, l, \omega) \quad (1)$$

Donde PS representa la participación relativa de la mano de obra en la producción en el sector industrial. Se mide de la forma como se observa en la ecuación (2)².

$$PS_{it} = \frac{s_{it}}{VA_{it}} \quad (2)$$

Donde s es la compensación de la mano de obra nominal y VA es el valor agregado nominal, para cada rama de la industria manufacturera en cada periodo t .

A_{it} es la productividad total de los factores (ptf). Es un variable que captura el progreso tecnológico neutral de Hicks aumentador de los factores. Esta variable afecta negativamente la participación de los salarios porque se puede obtener un nivel dado de producción con menores cantidades de insumos que en niveles de producción anteriores al cambio tecnológico, y así continuamente en la medida que siguen ocurriendo cambios tecnológicos se obtienen niveles de producción con menores cantidades de insumos (Gould y Lazear, 1994).

Esta misma idea la sostiene Blanchard (2017) enfatizando que la reducción del empleo por una mayor ptf ocurre, porque el progreso tecnológico tiende a disminuir el número de trabajadores necesarios para obtener una determinada cantidad de producción, por lo que una duplicación de ptf tiene la capacidad de aumentar la producción dada una cantidad de mano de obra. Si se duplica el progreso técnico es como si la economía tuviera el doble de trabajo y capital efectivo aumentador de la producción.

¹ Se realiza un modelo de MCO agrupado, donde se omite el espacio y el tiempo, otro segundo es el modelo de mínimos cuadrados con variable dicótoma, para permitir que la intersección varíe en cada rama manufacturera con respecto al tiempo, y otros dos modelos de efectos fijos y aleatorios.

² Otra medición es la que propone Gollin (2002): la participación del trabajo ajustado, que incluye los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores remunerados. A diferencia de la que se emplea en el presente trabajo, únicamente se incluye el trabajo remunerado, es la medida de la participación del trabajo en el ingreso sin ajustar por trabajo por cuenta propia.

La medida de la pf se obtiene de emplear una función de producción del tipo:

$$Y_{it} = A_{it} L_{it}^{\alpha} K_{it}^{1-\alpha} \quad (3)$$

Y transformando la función se obtiene la expresión de progreso tecnológico:

$$A_{it} = g_{it}^{-\alpha} [\alpha g_{Lit} + (1 - \alpha) g_{Kit}] \quad (4)$$

Donde i es la rama, t el periodo censal, g_Y , g_L y g_K son las tasas de crecimiento de la producción del trabajo y el capital. α es la elasticidad de la producción con respecto a la cantidad de trabajo y $(1 - \alpha)$ es la elasticidad de la producción con respecto al capital.

μ_{it} es una medida de margen de ganancia que las empresas del sector industrial alcanzan cuando los precios exceden el costo marginal $P = (1 + \mu)CMg$, de acuerdo con Hall (1988) es una buena medida del poder de mercado, cuando se calculan los costos marginales y se comparan con los precios de $\mu = \frac{P - CMg}{CMg}$, μ es un margen de ganancia, P es el precio y CMg es el costo marginal. En términos laborales, el poder de mercado μ es mayor, cuanto mayor es la brecha entre el producto marginal del trabajo y los salarios que recibe la mano de obra, lo cual acorta la participación salarial en la producción.

Esta medida de poder de mercado se calcula empleando el índice de Lerner (Tirole, 1988) utilizado en trabajos empíricos como los que realizan Autor *et al.* (2017, 2019) y De Loecker y Warzynski (2012). Se esperaría que un aumento en el margen de ganancia significa una caída en la participación de los salarios, porque en teoría, el poder de mercado reduce los salarios en la medida que aumenta la productividad marginal.

La medición de μ se construye empleando el método en dos pasos de De Loecker y Warzynski (2012), donde primero se calcula la elasticidad de la producción de la función de producción que corresponde a la mano de obra L , y segundo, se asume que los pagos totales laborales en el valor agregado nominal VA puede aplicarse a las ventas totales, como en la expresión:

$$PSV_{it} = \left(\frac{s}{VT} \right) = \frac{\alpha_{it}^L}{\mu_{it}} \quad (5)$$

Que es igual al margen de ganancia

$$\mu_{it} = \frac{\alpha_{it}^L}{PSV_{it}} \quad (6)$$

Donde PSV_{it} es la participación de los ingresos laborales en las ventas en cada rama de cada periodo, VT representa las ventas totales. De esta forma PSV_{it} es la participación de los salarios en las ventas y α^L es la elasticidad de la producción del trabajo.

K_{it} es la relación capital-trabajo. K_{it} establece que un aumento en el equipo de capital por trabajador, cuando ambos factores son complementarios, amplía la demanda de trabajo, esto lleva a que un mayor número de trabajadores sean empleados con salarios más altos, por tanto, hace que la participación salarial sea mayor. Se mide simplemente:

$$K_{it} = \frac{K_{it}}{L_{it}} \quad (7)$$

En el caso en el que la relación es capital-trabajo calificado, ambos factores pueden ser complementarios o sustitutos. Si son sustitutos, un aumento de la relación capital-trabajo calificado reduce la participación salarial porque disminuyen los salarios.

l_{it} es la relación trabajo calificado-trabajo no calificado ocupado en la industria³, mide la oferta relativa de trabajo calificado. Un incremento en la oferta relativa de trabajo calificado aminora la participación laboral. El cálculo de esta variable es:

$$l_{it} = \frac{C_{it}}{N_{it}} \quad (8)$$

Un incremento de C/N conduce a un exceso de oferta de trabajo calificado con respecto a los no calificados, lo cual incentiva la reducción de los salarios relativos, esto explica que la participación de los salarios disminuye ante un aumento del trabajo calificado en relación con una reducción de trabajadores no calificados.

ω_{it} es el incremento de los salarios relativos (prima salarial). Aumenta la participación de los salarios en el ingreso. La forma en que se mide es

$$\omega_{it} = \frac{w_{C,it}}{w_{N,it}} \quad (9)$$

La relación son los salarios relativos del personal ocupado calificado a los trabajadores no calificados, en cada rama en el periodo censal.

El modelo a estimar es el que se muestra en la ecuación (10).

$$\ln(PS_{it}) = \beta_1 + \beta_2 \ln(A) + \beta_3 \mu_{3it} + \beta_4 \ln(k_{4it}) + \beta_5 \ln(l_{5it}) + \beta_6 \ln(\omega_{6it}) + \alpha_i + \delta_t + u_{it} \quad (10)$$

³ La información de los censos no identifica las cualificaciones de los trabajadores, pero se supondrá que los trabajadores administrativos, contables y de dirección son los que presentan mayor dotación de capital humano en relación con los trabajadores de producción.

Donde:

$i = 1, 2, \dots, 86$

$t = 2004, 2009, 2014$ y 2019

i = i -ésima rama del sector industrial

t = año censal

$\ln(\text{PS})$ = logaritmo de participación del salario en el ingreso

β_1 = intercepto

β_2, β_3 y β_4 = coeficientes de las pendientes

α_i = efecto invariante en el tiempo

δ_i = efecto fijo no observado por rama manufacturera

u_{it} = término de error

DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Se emplea información de los censos económicos 2004, 2009, 2014 y 2019 que ofrece el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2018) ordenados bajo el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte sobre la industria manufacturera. La muestra completa comprende observaciones de 86 ramas del sector manufacturero a nivel agregado.

Con la información del Inegi se utiliza la clasificación de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (Hatzichronoglou, 1997) para determinar los subsectores de alta, media-alta, media-baja y baja tecnología. Para el análisis de estimación y comparabilidad se construyen sectores de acuerdo con la clasificación en cuanto a la composición de industrias de baja, media y alta tecnología, como se muestra en la tabla A1 del anexo. La clasificación de subsectores de alta tecnología consta de 8 ramas de la industria, de media tecnología 45, mientras que el sector de baja tecnología que se compone de actividades menos intensivas en tecnología contiene un total de 33 ramas manufactureras.

Las variables que se obtienen son: remuneraciones totales; valor agregado censal bruto; acervo total de activos fijos; depreciación total de los activos fijos; personal de producción; personal administrativo, contable y de dirección total; venta de productos elaborados; sueldos del personal administrativo y salarios del personal de producción.

De la fuente se obtuvieron el índice nacional de precios al consumidor y el índice nacional de precios al productor. Se utilizan estos índices para deflactar las variables y convertirlos a valores reales, tomando como año base el 2004.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

En las tablas 1 y 2 se presentan los estadísticos descriptivos y la correlación entre las variables que se utilizan en el modelo general.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos de las variables

Variable	Obs.	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Participación de los salarios en el ingreso	343	0,37	0,17	0,02	0,96
Productividad total de los factores	343	0,48	0,46	- 1,10	2,73
Margen de beneficios	343	3,49	4,17	0,05	25,36
Relación capital-trabajo	343	16,32	26,66	1,11	307,74
Relación capital trabajo calificado	343	86,38	121,94	7,58	1076,44
Razón trabajo calificado a no calificado	343	0,24	0,13	0,05	1,16
Salarios relativos	343	0,57	0,42	0,07	4,10

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 1 se observa que en promedio la participación salarial fue de 0,37, con valor mínimo de 0,02 y un máximo de 0,96, lo cual indica que hay cierta disparidad con respecto a la media en los valores de dicha variable en las distintas ramas de la industria, esto sugiere que existe heterogeneidad en esta variable. Asimismo, la productividad total de los factores su valor está en escala logarítmica, tiene un valor promedio de 0,48, el margen de beneficios es un índice, la participación de los salarios en el ingreso está medida en escala de proporción, el resto de las variables están medidas en escalas de proporción.

En la tabla 2 se revisa la correlación entre las principales variables del modelo. La primera columna muestra la participación salarial y los determinantes en el modelo.

Se observa que la participación salarial en el ingreso muestra una correlación negativa con la productividad factorial, el margen de beneficios, la relación capital-trabajo, la relación capital-trabajo calificado, la razón trabajo calificado-no calificado y los salarios relativos. Puede notarse que hay cierto problema de multicolinealidad, por la correlación entre la razón capital-trabajo calificado y la razón capital-trabajo (0,94) y por otro lado, los salarios relativos y la razón trabajo calificado-trabajo no calificado (0,88). En el primer par de variables, como el capital es el mismo y los trabajadores de operación y el personal administrativo, conta-

ble y de dirección tienen cualidades distintas, en teoría deben ser trabajadores perfectamente sustitutos si el mercado laboral es eficiente, sin embargo, hay otros factores por ejemplo, la experiencia, la capacitación y el entrenamiento al interior de las empresas, que hacen que ambos tipos de empleados en la industria sean sustitutos imperfectos, es decir, ambos tipos de trabajadores pueden realizar una misma tarea, lo cual explica una alta correlación entre las variables.

Tabla 2.

Correlación entre variables

Variables	Participación salarial	Productividad total de factores	Margen de beneficios	Razón capital-trabajo	Razón capital-trabajo calificado	Razón trabajo calificado-no calificado	Salarios relativos
Participación salarial	1						
Productividad total de factores	-0,181	1					
Margen de beneficios	-0,490	0,208	1				
Razón capital-trabajo	-0,107	-0,016	0,542	1			
Razón capital-trabajo calificado	-0,062	-0,021	0,502	0,938	1		
Razón trabajo calificado-no calificado	-0,144	0,204	0,268	0,200	0,030	1	
Salarios relativos	-0,046	0,209	0,202	0,142	0,029	0,884	1

Fuente: elaboración propia.

El caso contrario es cuando en la industria hay un sesgo del cambio tecnológico hacia el trabajo calificado, que hace que el trabajo calificado y no calificado sean insumos laborales sustitutos. Por ello se pagan mayores salarios relativos, lo que explica que la razón trabajadores calificados-no calificados y los salarios relativos presenten una alta correlación en términos económicos.

Por otro lado, también se calcula el coeficiente de variación (CV) para cada uno de los subsectores en la industria, los cálculos se muestran en la tabla A1 del anexo. El CV es una medida de dispersión, que relaciona la desviación estándar y la media para los subsectores que componen las manufacturas en México. La tabla muestra que la participación de los salarios en el ingreso en la industria es muy dispersa en

términos relativos, esto explica que los subsectores en la industria presentan cierta heterogeneidad en términos de los salarios y el valor agregado. Al tomar de los 21 subsectores que componen la industria manufacturera, los tres CV altos y los tres CV más bajos, se advierte que la industria de las bebidas y del tabaco (71,4%), las industrias metálicas básicas (49,7%) y la fabricación de equipo de transporte (40,2%) reportan una mayor dispersión con respecto al curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos (6,5%), fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir (6,4%) y las industrias del plástico y del hule (4,9%). Esto señala que hay una variabilidad alta en la participación salarial en empresas que producen con mayor uso de capital que las industrias que son intensivas en trabajo manual.

Los coeficientes de variación de la participación de los salarios en el ingreso por grupos de subsectores; de baja, media y alta tecnología, en promedio muestran en este orden valores de 20,9%, 25,6% y 21,4%, lo cual revela que en las ramas que componen el grupo de media tecnología la relación entre remuneraciones y valor agregado presenta una dispersión más alta inclusive que las intensivas en tecnología.

ANÁLISIS CAMBIO-PARTICIPACIÓN EN LAS MANUFACTURAS

El análisis cambio-participación (*shift-share*) de acuerdo con De Serres *et al.* (2002) permite descomponer la variable de estudio, en este caso analiza los cambios de la participación del empleo dentro de los sectores y los cambios de esta misma entre sectores en la industria. Esto es, el análisis muestra la relevancia de la evolución de los efectos de la composición de la participación del trabajo que han tenido durante los últimos 15 años las manufacturas en México. En este sentido, el cambio de la participación de los salarios en el ingreso agregado se compone por dos elementos:

$$\Delta ps_t^A = \sum_{i=1}^k ps_{i,t} \cdot \Delta w_{i,t} + \sum_{i=1}^k w_{i,t-1} \cdot \Delta ps_{i,t} \quad (11)$$

Donde:

Δps_t^A = diferenciación de la participación de los salarios del sector i en el tiempo t

$\Delta ps_{i,t}$ = diferenciación del peso del sector i en el valor agregado total de la industria en t

El primer componente del lado derecho, del cambio en la participación salarial, representa los cambios en los pesos ponderados del valor agregado de cada sector, da cuenta de la importancia de la composición en la participación salarial agre-

gada, es decir, mide el efecto de cambio entre cada sector i ; y el segundo es la suma ponderada de la variación en la participación salarial dentro de los sectores, representa el cambio en la participación salarial dentro de cada sector i .

En las figuras 1 y 2 se muestran los valores de la diferenciación de la participación laboral en subperiodos de 2004-2019 para 21 subsectores de la industria manufacturera.

El efecto de la composición sectorial implica que un cambio de los subsectores de alta a baja participación salarial se traduce en una disminución agregada de la participación de los salarios como se muestra en la figura 1.

En su conjunto, en el periodo 2004-2019, con un mayor valor porcentual en el cambio en la composición sectorial ocurrió en 2004-2009. Siendo los subsectores fabricación de insumos textiles y acabado de textiles, prendas de vestir, industria alimentaria, industria química y productos metálicos los que experimentaron una mayor disminución en la participación salarial. Mientras que el componente cambio en la participación salarial dentro de los subsectores considerando cada subperiodo, los subsectores industria alimentaria, química, industria metálica básica, productos metálicos y fabricación de equipo de transporte mantuvieron disminuciones importantes de la participación de los salarios en el ingreso.

El análisis de cambio de la participación del trabajo sugiere que existe heterogeneidad de los movimientos de la participación laboral entre subsectores, los efectos de la composición sectorial y de los salarios dentro de los subsectores contribuyeron a una disminución de la participación de los salarios a nivel agregado de manera más importante durante los periodos 2004-2009 y 2014-2019 con una mayor caída en este último periodo. A excepción únicamente del periodo intermedio 2009-2014 en el que el efecto de los salarios y composición contribuyó en aumentos de la participación de los salarios dentro de cada uno de los subsectores.

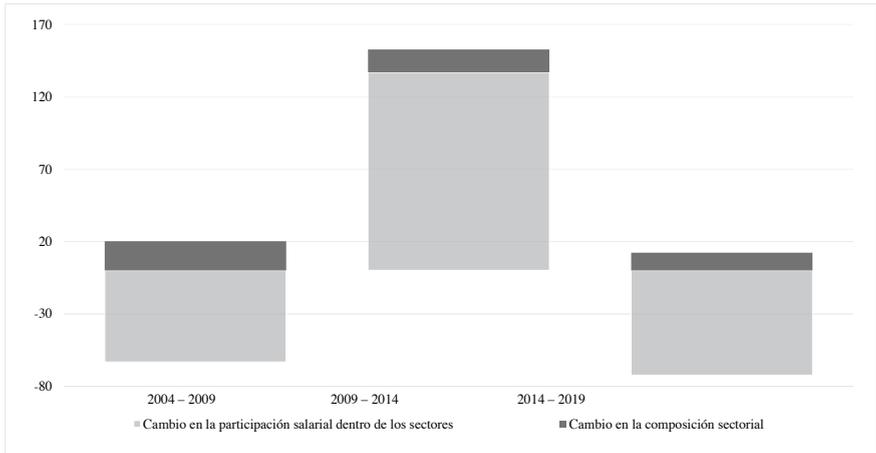
En general, la reasignación de factores entre industrias no ha sido un impulsor de la participación del trabajo, sino que la disminución de la participación laboral se debe a los cambios en la participación salarial dentro de cada subsector de la industria.

Asimismo, cuando se clasifica la industria manufacturera en subsectores de alta, media y baja tecnología, el análisis sugiere como se muestra en la figura 2, que los subsectores de baja tecnología fueron los que experimentaron una mayor reasignación de recursos relativa entre industrias que contribuyeron a una caída en la participación salarial dentro de las industrias manufactureras, mientras que las ramas que componen el sector de alta tecnología, al no tener una presencia de reasignación de factores entre las mismas hizo posible que la participación de los salarios en el ingreso aumentara.

En tanto que las ramas de tecnología media tuvieron una participación salarial relativamente elevada en la medida que obtuvieron mayores cambios en la asignación de recursos entre los subsectores. No obstante, las participaciones salariales

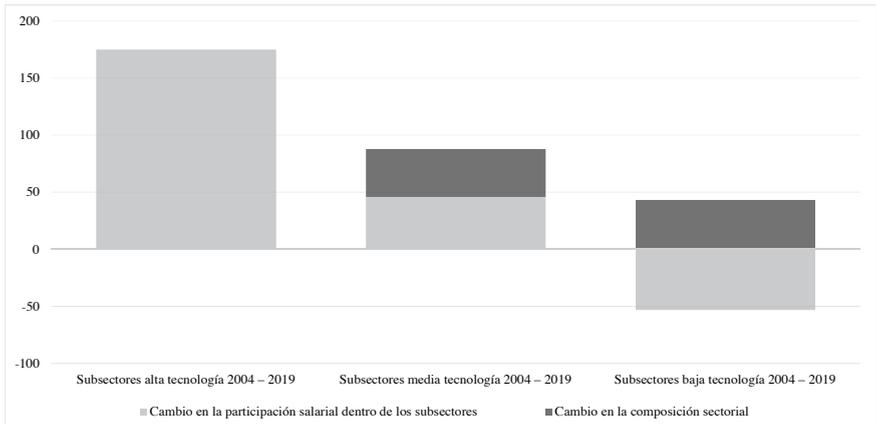
en las ramas que componen este último sector no fueron tal elevadas como las que componen el sector de alta tecnología en la industria.

Figura 1.
Cambios en la participación salarial a nivel agregado (%)



Fuente: elaboración propia.

Figura 2.
Cambios en la participación salarial por subsector tecnológico (%)



Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados del modelo de regresión (10) con datos en panel de las relaciones entre las variables, su nivel de significancia y signo esperado. En la tabla 3 se muestra la relación estimada entre la productividad total de factores, el margen de beneficios, la relación capital-trabajo, la relación capital-trabajo calificado, la oferta relativa de trabajo calificado y los salarios relativos sobre la participación de los salarios en el ingreso para la muestra completa de la industria manufacturera. En la tabla 4 se entregan los resultados de las relaciones entre las mismas variables por grupo de subsectores de baja, media y alta tecnología.

Se espera que los signos de los coeficientes de la productividad factorial, el margen de beneficios y la oferta relativa de trabajo calificado sean negativos, mientras que la relación capital-trabajo y los salarios relativos se espera tengan un signo positivo. Para las primeras variables, debido a que como el progreso tecnológico tiende a reducir el número de trabajadores en la medida que aumenta el producto, esto mismo reduce la participación salarial en la producción; de igual modo, el poder de mercado como tiende a reducir los salarios en la medida que aumenta la productividad marginal del trabajo, disminuye la participación salarial. Por su parte, la oferta relativa de trabajo calificado tiene una relación negativa con la participación salarial, porque el exceso de oferta de trabajo calificado en la industria reduce los salarios relativos cuando ambos insumos son sustitutos. En otro lugar, el aumento de la relación capital-trabajo incrementa la participación salarial, porque cuando ambos insumos son complementarios, el requerimiento de capital al conducir a una mayor demanda de trabajo adicional aumenta los salarios de los trabajadores, el caso contrario ocurre: cuando el capital y el trabajo calificado son sustitutos reduce los salarios, esto conduce a una disminución de la participación salarial. Por su parte, el aumento de los salarios relativos (premio salarial al trabajo calificado) va a tender a una mayor participación salarial en el producto.

En la tabla 3, (1) es un modelo agrupado y muestra que todos los coeficientes son constantes con respecto a las ramas del sector manufacturero y el tiempo.

En la columna (1) de la tabla 3 se observa que todas las variables son significativas y presentan los signos esperados, excepto los salarios relativos que fueron insignificantes para correlacionarse con la participación salarial. La productividad factorial y el margen de beneficios presentan una relación negativa con la participación de los salarios de manera muy significativa. La razón capital-trabajo arrojó los signos esperados y son estadísticamente significativos al 1%. Por su parte, la relación capital-trabajo calificado muestra que la industria presentó en general sustitución de trabajo calificado en la medida que se introdujo capital adicional, lo cual se explica porque en el sector una gran parte de la inversión en capital proviene de inversión extranjera que es más intensiva en tecnología. La razón trabajo calificado-no calificado mantuvo una relación negativa con la participación de los salarios.

Tabla 3.

Estimaciones del modelo 2004-2019

Variable dependiente: participación de los salarios en el ingreso				
Variabes	Modelo agrupado (1)	Modelo EFVDT (2)	Modelo EF (3)	Modelo EA (4)
Productividad total de los factores	-0,296*** (0,076)	-0,406*** (0,079)	-0,406*** (0,079)	-0,296*** (0,106)
Margen de beneficios	-0,096*** (0,011)	-0,090*** (0,010)	-0,090*** (0,009)	-0,095*** (0,010)
Relación capital-trabajo	2,243*** (0,571)	1,634** (0,518)	1,634*** (0,351)	2,242*** (0,364)
Relación capital-trabajo calificado	-2,254*** (0,567)	-1,728** (0,512)	-1,728*** (0,357)	-2,254*** (0,346)
Relación trabajo calificado-trabajo no calificado	-1,801*** (0,493)	-1,502** (0,447)	-1,502*** (0,400)	-1,806*** (0,441)
Salarios relativos	0,059 (0,110)	0,287** (0,117)	0,287 (0,237)	0,059 (0,186)
Constante	0,631* (0,356)	0,301 (0,336)	0,556 (0,424)	0,631** (0,306)
D2009		0,197*** (0,049)		
D2014		0,386*** (0,050)		
D2019		0,435*** (0,063)		
No. Observaciones	343	343	343	343
R ²	0,62	0,67	0,59	0,62
F	69,2	64,5		

Nota: los errores estándar robustos están entre paréntesis. El modelo (1) es un modelo agrupado (*pooled*), el (2) es un modelo de efectos fijos con variable dicótoma temporal y el (3) es un modelo de efectos fijos dentro de grupos. Los símbolos *, ** y *** se refieren a niveles de significancia del 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

Se observa en el modelo (1) que la R^2 es 0,62, indica que las variables explican parcialmente bien al modelo. Este modelo supone que las ramas manufactureras durante este periodo han tenido el mismo comportamiento en cuanto a la participación salarial.

El modelo (2) mide los efectos fijos con variable dicótoma temporal, permite que el intercepto pueda variar ante la dinámica de la industria durante los periodos censales, en este, se toma como año base el censo del 2004 y se introducen variables *dummy*. De las variables *dummy* temporales en (2), se registra que durante el periodo 2009-2019 la participación del trabajo en el ingreso se incrementó en relación con otras variables no controladas en el modelo de manera muy significativa, pudiendo haber sido estos factores institucionales, como los sindicatos, el mayor poder de negociación entre empresas y trabajadores, mayores prestaciones en ciertas empresas de la industria, el control de precios y el aumento del salario mínimo, y como se observa, en el 2009 el aumento fue más pronunciado.

No obstante, en promedio, la medida del progreso tecnológico mantuvo una relación negativa en todo el periodo con la participación de los salarios de forma significativa, lo cual concuerda con los resultados de la revisión empírica. De manera similar, la relación estadística entre poder de mercado y participación del trabajo fue negativa como se había supuesto. La ocupación relativa de trabajadores calificados a trabajo no calificado, como *proxy* de la oferta de trabajo calificado, presenta una relación negativa con la participación del trabajo. Mientras que la razón equipo de capital-trabajo en promedio se correlacionó de forma positiva con el empleo, como se establece en la teoría, es decir, a medida que se incrementa el equipo de capital per cápita crecen los salarios, esto hace que aumente el empleo, porque en un sentido amplio, el trabajo y el capital son complementarios. El modelo (2) presenta una R^2 de 0,67 mayor que el modelo (1).

Al hacer una prueba F restrictiva entre (1) y (2) se confirma que el modelo (2) es mejor ($F = 19,4 > 2,60$ al nivel del 5 % de significancia). En la tabla 4 se reportan los resultados de los modelos (3) que es de efectos fijos dentro de grupos y (5) de efectos aleatorios. Empleando la prueba de Hausman se obtiene que el χ^2 es alto ($\chi^2 = 47,82$, p - valor = 0,0000) por tanto, se rechaza la hipótesis nula, de manera que los efectos fijos dentro se prefieren sobre los efectos aleatorios para estimar el modelo. Se observa que entre los modelos de efectos fijos temporales (2) y efectos fijos dentro de grupos (3) los coeficientes son mejores en (2) que en (3).

Al realizar la prueba de White se encuentra que hay heterocedasticidad en el modelo, por ende, los resultados que se muestran son con errores estándar robustos. La regresión agrupada (2) en la tabla 4 señala que los coeficientes en lo individual son significativos. Al realizar una prueba F de significancia conjunta, se encuentra que el estadístico ($F = 76,5 > 1,83$ al nivel del 5 % de significancia) es alto, significa que en conjunto las variables explicativas tienen una relación significativa con la participación de los salarios.

Puede notarse en la columna (3) de la tabla 4, que la medida del progreso tecnológico fue significativa en el nivel de 1 %, y tiene una relación negativa con la participación salarial. De igual modo, el margen de beneficios es muy significativo, y sigue presentando el mismo signo negativo. Mientras que la razón capital-trabajo es significativa al nivel del 5 %, el cual también se correlacionó positivamente con la participación de los salarios de manera significativa. Los resultados arrojan que los salarios relativos de los trabajadores en la industria también evidenciaron una relación positiva y significativa con la participación salarial como se esperaba; el incremento de los salarios sigue siendo un determinante de la participación de los trabajadores en el ingreso en la industria en México. Hasta esta etapa del análisis se tiene claridad de que las variables tienen una relación robusta en el modelo.

En la tabla 4 también se muestran los resultados ahora clasificando el sector industrial por tipo de tecnología: baja, media y alta. El propósito de clasificar la industria manufacturera mexicana por tipo de tecnología es para observar cuáles son las diferencias en cuanto a los principales determinantes que están relacionados con la participación del trabajo en el ingreso en cada uno de los subsectores, dado que cada uno de ellos ha tenido una dinámica económica heterogénea.

En la primera y tercera columna se rechaza la hipótesis nula de Hausman y se prefiere utilizar efectos fijos, mientras que en el sector de media tecnología no fue el caso, se obtiene que ($X^2 = 12,42$, p - valor = 0,0531) no se rechaza la hipótesis nula, de manera que los efectos aleatorios se prefieren sobre los fijos para las estimaciones del sector de media tecnología. En este modelo el error aleatorio transversal y las variables explicativas no se correlacionan. En los tres modelos se realizaron pruebas de heterocedasticidad de White y se encontró que los modelos del sector de baja tecnología y alta tecnología no reportan este problema, el sector de media tecnología sí.

Hasta aquí los resultados arrojan que al hacer la distinción entre los sectores de baja y alta tecnología, las empresas que componen los sectores de alta tecnología, el progreso tecnológico presenta una relación negativa con la participación salarial mucho más pronunciada en términos de su elasticidad, en comparación con el sector de baja tecnología, en el que el coeficiente fue relativamente menor siendo ambos coeficientes muy significativos. Por su parte, la medida de poder de mercado en el sector de baja tecnología fue muy significativa y la relación con el empleo fue negativa, mientras que la relación en el de alta tecnología fue insignificante.

Cabe mencionarse que los resultados obtenidos entre los subsectores por intensidad tecnológica, al tener un número de observaciones diferentes (por ejemplo, los subsectores de alta tecnología que es la muestra más pequeña) son menos significativos que los de baja tecnología, que presentan una submuestra mayor y arrojan coeficientes más significativos, o en su caso, las ramas de media tecnología, donde el tamaño de la submuestra es la más grande, los resultados fueron menos significativos que el subsector de baja tecnología. Estas diferencias se deben en parte, a que como las ramas de baja tecnología (por ejemplo, industria alimentaria, industria de las bebidas y del tabaco, fabricación de prendas de vestir y muchas otras

industrias tradicionales intensivas en trabajo manual) siguen siendo actividades principales de la industria en México, por eso los resultados fueron significativos, mientras que las industrias de tecnología alta que fueron menos significativas tienen menos importancia en cuanto a la generación de empleo en la industria.

En cuanto a la relación capital-trabajo calificado, en el sector de baja tecnología, parece ser que el capital y el trabajo calificado son sustitutos y no complementarios como establece la HCTS, por eso disminuye la participación salarial (Acemoglu y Autor, 2010), es decir, en la medida que se agrega más capital al sector, aumenta la productividad, y sustituye trabajo calificado y por tanto disminuyen los salarios. En el sector de alta tecnología el mismo coeficiente fue insignificante.

Tabla 4.

Estimaciones del modelo por tipo de tecnología 2004-2019

Variable dependiente: participación de los salarios en el ingreso			
Variables	Subsector baja tecnología	Subsector media tecnología	Subsector alta tecnología
Productividad total de los factores	-0,505*** (0,055)	-0,172** (0,067)	-0,828*** (0,098)
Margen de beneficios	-0,081*** (0,007)	-0,099*** (0,009)	-0,040 (0,027)
Relación capital-trabajo	2,320*** (0,865)	1,793 (1,593)	-1,211 (0,736)
Relación capital-trabajo calificado	-2,454*** (0,867)	-1,752 (1,599)	0,880 (0,719)
Relación trabajo calificado-trabajo no calificado	-1,964*** (0,725)	-1,607 (1,267)	1,057* (0,578)
Salarios relativos	0,121 (0,115)	0,255** (0,099)	-0,159* (0,084)
Constante	1,020** (0,453)	0,032 (0,860)	0,238 (0,474)
No. observaciones	132	179	32
R ²	0,72	0,56	0,62
F	80,43		

Nota: los errores estándar están entre paréntesis. Los símbolos *, ** y *** se refieren a niveles de significancia del 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

Por otro lado, la relación de la ocupación entre trabajo calificado-no calificado en el subsector de alta tecnología fue positiva con la participación de los salarios

en el nivel del 10 % de significancia, este resultado concuerda con el cambio tecnológico sesgado, es decir, en este sector las empresas pagan un premio salarial al trabajo mayor calificado. A diferencia del subsector de baja tecnología, la ocupación trabajo calificado-no calificado mantuvo una relación negativa con la participación de los salarios, y esto es porque de acuerdo con la HCTS, cuando hay un exceso de trabajo calificado esto conduce a una reducción de los salarios, por tanto, en una caída de la participación salarial.

Los resultados muestran que el salario relativo en el sector de baja tecnología fue insignificante para explicar el modelo. Mientras que en el sector de alta tecnología su signo fue negativo y significativo. Puede observarse que en el subsector que incluye ramas de media tecnología, los salarios relativos presentaron el signo esperado y fue significativo, esto explica que la participación del trabajo aumenta en la medida que se incrementan en promedio los salarios relativos. Puede notarse que el progreso tecnológico y el margen de beneficios en el sector que incluye ramas de media tecnología presentaron una relación negativa con la participación de los salarios muy significativa.

CONCLUSIONES

El análisis *shift-share* muestra que el cambio en la participación salarial agregado disminuyó en los periodos 2003-2009 y 2014-2019, con una mayor caída en este último periodo. Esto indica que hubo una reasignación de los factores entre subsectores manufactureros de alta participación relativa hacia aquellos con más baja participación laboral, lo que contribuyó a una caída de la participación de los salarios. Las ramas que componen el sector de baja tecnología son las que han experimentado una mayor caída de la participación salarial con respecto a ramas más intensivas en tecnología que han elevado su participación. Esto implica que los subsectores de baja tecnología tienden a desplazar más cantidad de empleo que sectores de alta tecnología donde el trabajo y capital son relativamente complementarios.

El empleo de mano de obra en el sector manufacturero en México no es favorable cuando las empresas tienden a tener un mayor poder de mercado, porque tienen control sobre los salarios para disminuirlos. Esto implica que tales empresas retribuirán menores salarios en tanto que se incremente la productividad marginal del trabajo. Dicha conclusión concuerda con Vázquez-López (2021), que resalta el hecho de que el sector manufacturero mexicano desde la apertura comercial del TLCAN se ha concentrado en pocas empresas, orientadas hacia el extranjero, con una pérdida de encadenamientos hacia adelante y hacia atrás vinculados con empresas locales, lo que está haciendo que se pierda un mayor dinamismo en la creación de puestos de trabajo.

En la medida que se introduzcan mayores progresos tecnológicos, característicos del sector industrial manufacturero, el trabajo no calificado podrá ser sustituido por equipo de capital y por trabajo mayor calificado, como se sugiere en particu-

lar, en sectores de baja tecnología que es donde más se observa una disminución en la participación salarial.

Otro hallazgo es que en la medida que la oferta de trabajo calificado en relación con el empleo no calificado aumenta, los salarios relativos disminuyen. Esto provoca que haya un exceso de oferta de trabajo con mayores habilidades con respecto a la demanda, lo que hace que caiga el premio al salario, impulsando la reducción en la participación de los salarios en el ingreso. Este hallazgo concuerda con los resultados obtenidos por Huesca *et al.* (2014), que analizan el mercado laboral en el sector manufacturero mexicano por regiones, en el cual, muestran evidencia de que existe un desfase entre la oferta y la demanda de trabajo calificado, por un exceso en la oferta, lo que sugiere que los trabajadores calificados al no encontrar empleo acorde con su formación, son absorbidos por el sector informal remunerado.

También se ha constatado que en el sector de alta tecnología los trabajadores calificados y no calificados son complementarios en el proceso de producción. Dado que se ha encontrado que no hay un efecto donde se sustituyan trabajadores de baja calificación por los de alta calificación, esto permitió que no disminuyeran los salarios, sino al contrario, el sector de alta tecnología es un sector que requiere de los servicios productivos de trabajadores no calificados que realizan tareas manuales y rutinarias. No obstante, en el sector de baja tecnología la participación salarial respondió negativamente ante un incremento en la oferta relativa de trabajo calificado, lo cual muestra que hay más sustitución (menos complementariedad) de trabajo no calificado por mayor empleo calificado. En este sentido, el exceso de oferta relativa de trabajo calificado lleva a una reducción de la participación salarial.

Cabe anotar que pudieron haberse incluido variables de efectos institucionales, como sindicatos, poder de negociación entre capital y trabajo y políticas salariales vinculadas con la participación salarial, sin embargo, el censo económico no registra dicha información, es por ello que se deja a futuras investigaciones.

REFERENCIAS

1. Acemoglu, D. (1998). Why do new technologies complements skills? Directed technical changes and wages inequality. *The Quarterly Journal Economics*, 113(4), 1055-1089.
2. Acemoglu, D. (2002). Directed technical change. *Review of Economic Studies*, 69(4), 781-809.
3. Acemoglu, D. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton University Press.
4. Acemoglu, D., & Autor, D. (2010). Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. *Working Paper*, (16082). National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w16082>

5. Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. *Handbook of Labor Economics*, (4), 1044-1116. 10.1016/S0169-7218(11)02410-5
6. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488-1542. <http://doi.org/10.1257/aer.20160696>
7. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: how technology displaces and reinstates labor. *National Bureau of Economics Research*, (25684), 2-31.
8. Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. 10.3386/w3223
9. Aghion, P., & Howitt, P. (2009). *The Economics of Growth*. Massachusetts Institute of Technology.
10. Autor, D., & Dorn, D. (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market. *American Economic Review*, 103(5), 1553-1597. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>
11. Autor, D., Dorn, D., & Hanson, G. (2016). The China shock: learning from labor-market adjustment to large changes in trades. *Annual Review of Economic*, (8), 205-240. 10.1146/annurev-economics-080315-015041
12. Autor, D., Dorn, D., Katz, L., Patterson, C., & Van Reenen, J. (2017). The fall of the labor share and the rise of superstar firms. *National Science Foundation*, 1-73.
13. Autor, D., Dorn, D., Katz, L., Patterson, C., & Van Reenen, J. (2019). The fall of the labor share and the rise of superstar firms. *The Quarterly Journal of Economics*, 1-105.
14. Autor, D., Katz, L., & Krueger, A. (1998). Computing inequality: have computers changed the labor market? *The Quarterly Journal of Economics*, 1169-1213.
15. Becker, G. (1962). Investment in human capital: a theoretical analysis. *The Journal of Political Economy*, 70(5), 9-49.
16. Bentolila, S., & Saint-Paul, G. (2003). Explaining movements in the labor share. *Journal of Macroeconomics*, (1), 1-30.
17. Blanchard, O. (1997). The medium run. *Brookings Papers on Economic Activity*, 28(2), 89-157.
18. Blanchard, O. (2017). *Macroeconomía*. Pearson.
19. Blecker, R. (2014). The Mexican and U.S. economies after twenty years of Nafta. *International Journal of Political Economy*, 43(2), 5-26.
20. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. Norton Company.
21. Cho, I. (2016). Offshoring and labor share in manufacturing industries in developed countries. *Job Market Paper*, 1-45.

22. Dao, C., Das, M., Koczan, Z., & Lian, W. (2017). Why is labor receiving a smaller share of global income? Theory and empirical evidence. *IMF Working Paper*, 17(169), 2-72.
23. De Loecker, J., & Warzynski, F. (2012). Markups and firm-level export status. *American Economic Review*, 102(6), 2437-2471. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.102.6.2437>
24. De Serres, A., Scarpetta, S., & De la Maisonneuve, C. (2002). Sectoral shift in Europe and the United States: how they affect aggregate labor shares and the properties of wage equations. *Economics Department Working Papers*, (326), 4-49.
25. Dussel, E. (2004). Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política. *Economía UNAM*, 1(002), 64-84.
26. Elsby, M., Hobijn, B., & Sahin, A. (2013). The decline of the U.S. labor share. Federal Reserve Bank of San Francisco. *Working Paper Series*, (2-44).
27. Feenstra, R., & Hanson, G. (1997). Foreign investment and relative wage: evidence from Mexico's maquiladoras. *Journal of International Economics*, (42), 371-393.
28. Gollin, D. (2002). Getting income shares right. *Journal of Political Economy*, 110(2), 458-474.
29. Gould, J., & Lazear, E. (1994). *Teoría microeconómica*. Fondo de Cultura Económica.
30. Grossman, G., & Rossi-Hansberg, E. (2008). Trading tasks: a simple theory of offshoring. *American Economic Review*, 98(5), 1978-1997. <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.98.5.1978>
31. Hall, R. (1988). The relation between price and marginal cost in U.S. industry. *Journal of Political Economy*, 96(5), 921-947.
32. Hatzichronoglou, T. (1997). Revisión del sector de alta tecnología y clasificación de productos. *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)*, 9(216), 1-25.
33. Hernández, E. (2000). Políticas de estabilización y ajuste y distribución funcional del ingreso en México. *Comercio Exterior*, 157-168.
34. Hernández, E. (2004). Panorama del mercado laboral de profesionistas en México. *Economía UNAM*, 1(2), 98-109.
35. Hicks, J. (1963). *The Theory of Wages*. Palgrave Macmillan.
36. Huesca, L., Castro, D., & Camberos, M. (2014). Cambio tecnológico y empleo en el sector manufacturero de las regiones mexicanas. En D. Castro-Lugo & R. E. Rodríguez-Pérez (Eds.), *El mercado laboral frente a las transformaciones económicas en México* (pp. 235-286). Plaza y Valdés Editores.

37. Hutchinson, J., & Persyn, D. (2012). Globalization, concentration and footloose firms: in search of the main cause of the declining labour share. *Review of World Economics*, (148), 17-43. 10.1007/s10290-011-0112-z
38. Ibarra, C., & Ros, J. (2019). The decline of the labor income share in Mexico, 1990-2015. *World Development*, (122), 570-584. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.06.014>
39. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Conjunto de datos abiertos 2019, 2014, 2009, 2004. Censos económicos*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
40. Kaplan, D., & Pérez, F. (2006). El efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales de México. *El Trimestre Económico*, 73(289), 139-173.
41. Karabarbounis, L., & Neiman, B. (2014). The global decline of the labor share. *The Quarterly Journal of Economics*, 61-103.
42. Katz, L., & Murphy, K. (1991). Changes in relative wages, 1963-1987: supply and demand factors. *NBER Working Papers Series*, (1-38).
43. Krusell, P., Ohanian, L., Ríos-Rull, J., & Violante, G. (2000). Capital-skill complementarity and inequality: a macroeconomic analysis. *Econometrica*, 68(5), 1029-1053.
44. López, J., & Malagamba-Morán, A. (2017). The wage-share in an open economy. Discussing Mexico's experience. *Metroeconomica*, 68(4), 833-858. 10.1111/meca.12146
45. Lustig, N., López, F., & Ortiz, E. (2014). Los determinantes de la disminución de la desigualdad en América Latina. *Banco de Desarrollo de América Latina*, 265-281.
46. Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
47. Samaniego, N. (2014). La participación del trabajo en el ingreso nacional: el regreso a un tema olvidado. *Journal of Economic Literature*, 11(33), 52-77.
48. Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
49. Susskind, D. (2017). A model of technological unemployment. *Discussion Paper Series*, (819), 1-40.
50. Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. Massachusetts Institute of Technology.
51. Vázquez-López, R. (2021). Productividad laboral y competitividad externa en el sector manufacturero mexicano tras la apertura comercial, 1996-2007. *Cuadernos de Economía*, 40(82), 137-164. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4026673
52. Zeira, J. (2010). Machines as engines of growth. *Discussion Papers*, (1-36).

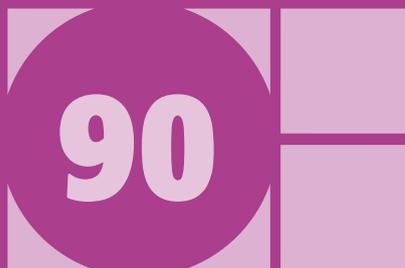
ANEXO

Tabla A1. Participación del trabajo en el ingreso en el sector industrial manufacturero por nivel de subsector tecnológico (estadísticos descriptivos por industria, 21 subsectores 2004-2019)

Actividad económica	Media	Máximo	Mínimo	Coef. de variación
Baja tecnología				
Industria alimentaria	2,63	3,39	2,04	22,47
Industria de las bebidas y del tabaco	0,40	0,81	0,18	71,37
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	2,10	2,60	1,59	19,74
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	1,57	0,89	0,66	6,36
Fabricación de prendas de vestir	1,06	1,37	0,76	29,99
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	1,16	1,27	1,09	6,46
Industria de la madera	1,14	1,31	1,02	11,18
Industria del papel	0,73	0,83	0,60	14,50
Impresión e industrias conexas	0,40	0,44	0,34	11,09
Fabricación de muebles, colchones y persianas	1,27	1,51	1,04	15,56
Media tecnología				
Industria química	1,87	2,17	1,47	17,43
Fabricación de maquinaria y equipo	2,66	3,75	1,47	35,32
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	1,61	1,93	1,42	14,15
Fabricación de equipo de transporte	2,91	4,05	1,78	40,19
Industria del plástico y del hule	0,87	0,91	0,82	4,86
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1,52	1,92	1,19	22,06
Industrias metálicas básicas	1,23	2,14	0,87	49,65
Fabricación de productos metálicos	3,84	4,76	3,41	16,60
Otras industrias manufactureras	1,00	1,22	0,80	17,51
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0,38	0,58	0,25	38,29
Alta tecnología				
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	3,57	4,57	2,73	21,40

Nota: el CV es la desviación estándar de la participación de los salarios dividida por la media, se reporta como porcentaje.

Fuente: elaboración propia.



CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772

ARTÍCULOS

ALEJANDRO MÁRQUEZ-VELÁZQUEZ	
Growth and the real exchange rate: The role of technology	403
ALVARO LALANNE	
Measuring upstreamness and downstreamness based on exports	429
KARLA FLORES-ZARUR Y WILLIAM OLVERA-LÓPEZ	
Una aplicación de juegos de señales para el análisis del intercambio de información en una cadena de suministro	465
NOEMI LEVY ORLIK	
La globalización de capital, las crisis del siglo XXI y el rezago de América Latina: ¿qué sigue?	487
JAVIER ROZO BONILLA Y ALEJANDRA SÁNCHEZ VÁSQUEZ	
<i>Greenium</i> en Colombia: estudio de caso del mercado de bonos verdes a partir de un modelo estructural de dos factores	517
GERMÁN SÁNCHEZ-PÉREZ, JORGE E. SÁENZ-CASTRO Y LUZ AYDÉE HIGUERA-CÁRDENAS	
Crecimiento multisectorial colombiano, 1975-2016	549
JOSÉ MAURICIO GIL LEÓN Y JHANCARLOS GUTIÉRREZ AYALA	
El comercio interindustrial e intraindustrial de un producto agrícola: una evaluación de la papa en Colombia, 1992-2019	573
OMAR CASTILLO NÚÑEZ	
La respuesta de la oferta de yuca al precio en los departamentos de Córdoba y Sucre, Colombia: una regresión cointegrante, 1976-2019	603
ELMER SÁNCHEZ DÁVILA	
The Peruvian mining boom and dutch disease. Empirical evidence from 2003 to 2020	629
FACUNDO BARRERA INSUA Y DEBORAH NOGUERA	
Determinantes salariales intersectoriales en la Argentina: un modelo de análisis para las dinámicas desiguales del capital y el trabajo	651
JOSÉ CARLOS ESPINOZA	
Crecimiento económico y alternancia política en México a nivel estatal	677
JONATHAN ANDREY BARRANDEY CHAVIRA	
La disminución de la participación del trabajo en el ingreso en México, 2004-2019	695
AMÉRICA IVONNE ZAMORA TORRES Y RENÉ AUGUSTO MARÍN-LEYVA	
Análisis econométrico de las aduanas en México: una estimación de Hausman-Taylor y Amemiya-MaCurdy	723

ISSN 0121-4772

