

# EL TEOREMA STOLPER-SAMUELSON, BRECHA SALARIAL Y LIBERALIZACIÓN COMERCIAL: ANÁLISIS COMPARATIVO DE MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS, 1990-2020

*Verónica Cerezo García*

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León,  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, México)

*Heri Oscar Landa Díaz*

Departamento de Economía de la Universidad Autónoma  
Metropolitana, Unidad Iztapalapa (México)

Autor para correspondencia: hold77@hotmail.com

Recibido el 4 de agosto de 2022; aceptado el 21 de noviembre de 2022.

## RESUMEN

En la teoría del comercio internacional estándar se asume que el libre intercambio comercial puede conducir a la convergencia de los precios de los bienes y a la igualación de los precios de los factores de la producción. La mayor integración comercial entre México y Estados Unidos ha propiciado un incremento del volumen de exportaciones y una mayor inversión extranjera directa en México. El objetivo principal de este artículo es identificar si el proceso de liberalización comercial ha generado un efecto Stolper-Samuelson en ambos países. Mediante un modelo econométrico con datos panel del periodo 1990-2020, encontramos evidencia de que en México la brecha salarial ha disminuido para los trabajadores con menos educación y de que en Estados Unidos ha sucedido un fenómeno similar para los trabajadores con más educación.

**Palabras clave:** crecimiento, comercio internacional, distribución del ingreso, modelo de datos en panel.

**Clasificación JEL:** C23, D33, F16, O40.

<https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2023.323.84380>

THE STOLPER-SAMUELSON THEOREM, WAGE GAP AND TRADE LIBERALIZATION:  
A COMPARATIVE ANALYSIS OF MEXICO AND THE UNITED STATES, 1990-2020

**ABSTRACT**

The standard theory of international trade maintains that free trade leads to good and factor of production prices equalization. Following this conventional wisdom, North American countries—in particular Mexico—engaged in a major trade liberalization which led significant increases of both exports and foreign direct investment in Mexico. The aim of this article is to assess whether economic liberalization has induced a Stolper-Samuelson effect in Mexico and the United States. An econometric model is built using panel data for the period 1990-2020 to enquire whether the wage gap has been affected by trade liberalization. It is shown empirically that such gap has been reduced for low-skilled Mexican workers, whereas a similar phenomenon is confirmed for higher-skilled American workers.

**Keywords:** economic growth, international trade, income distribution, panel data models.

**JEL Classification:** C23, D33, F16, O40.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante la década de 1980 México inició una transición hacia una mayor apertura económica que se consolidó con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN), en 1994, y del Tratado de México, Estados Unidos y Canadá (TMEC), en 2021. Hay dos hechos relevantes en la inserción de México en los mercados internacionales: la liberalización comercial para incrementar el volumen de exportaciones y la liberalización financiera como canal para la atracción de capital extranjero. Estos cambios estructurales se hicieron con la expectativa de que incrementarían el ingreso real y beneficiarían a todos los sectores sociales, tal como pronostica el modelo Heckscher-Ohlin-Samuelson (H-O-S) de comercio internacional (Heckscher, 1919 [1950]; Ohlin, 1933; Samuelson, 1948).

El objetivo del presente artículo es analizar en qué medida la adopción del libre comercio afectó a los salarios en México y en Estados

Unidos. Específicamente, nos interesa indagar si en este caso se cumple el teorema Stolper-Samuelson (S-S) [1941]. La contribución principal de este artículo consiste en mostrar evidencia empírica que documenta que la liberalización comercial dio lugar a un efecto Stolper-Samuelson en Estados Unidos, pero no en México: la hipótesis de que la liberalización comercial es *condición necesaria y suficiente* para abatir la brecha salarial y la desigualdad en la distribución del ingreso es una flagrante equivocación. Más aún, tal como plantean la teoría del crecimiento endógeno y del comercio internacional estratégico, si la transición hacia un modelo de crecimiento en el que las exportaciones son el motor de la expansión económica no se basa en la innovación tecnológica, el incremento de la productividad y del trabajo calificado, la economía incurrirá en una trampa de desarrollo cuyo desempeño dependerá del uso intensivo de fuerza de trabajo barata y de la deflación salarial.

En las líneas que siguen, primero revisamos el teorema Stolper-Samuelson, con algunas notas alusivas a la teoría del crecimiento endógeno, a la teoría del comercio internacional estratégico y a cierta literatura empírica relevante. En la tercera parte hacemos una revisión sucinta de la literatura empírica y en la cuarta consideramos la evolución de los salarios, la productividad y la competitividad; posteriormente presentamos los resultados de las estimaciones econométricas; la última parte es la conclusión.

## 2. EL TEOREMA STOLPER-SAMUELSON

El teorema Stolper-Samuelson (S-S) puede concebirse como una variación o extensión de la teoría Heckscher-Ohlin (H-O). Esta teoría, surgida en el periodo entre las dos guerras mundiales en una época de acendrado proteccionismo comercial y crecientes restricciones a la migración internacional de la fuerza de trabajo, trata del equilibrio en la balanza comercial de las naciones que comercian entre sí y se basa en los siguientes supuestos: *a*) se producen dos bienes (A y B), hay dos factores de producción sustitutos entre sí, capital (K) y trabajo (L) cuyas cantidades están fijas, y dos países (digamos Norte y Sur) que comercian entre sí, por lo que se le conoce como modelo  $2 \times 2 \times 2$ ; *b*) los países disponen de dotaciones diferentes de los factores de producción K y

$L^1$  y ambos se emplean de forma plena; *c*) la función de producción de las dos economías se caracteriza por rendimientos constantes a escala, es homogénea de primer grado; *d*) el comercio internacional revela las particularidades tecnológicas de los países y de los bienes producidos, no hay reversión de la intensidad de los factores de producción, por ejemplo, la producción de A es persistentemente intensiva en trabajo y la de B en capital para cualquier ratio de precios de los factores K y L, es decir, para cualquier valor de  $K/L$ ; *e*) existe competencia perfecta en los mercados de bienes y de factores, pero no hay movilidad internacional de K y L; *f*) los costos de transporte son nulos o igual a cero y hay libre comercio de bienes, y *g*) las preferencias de los consumidores son convexas.<sup>2</sup>

Con base en estos supuestos restrictivos, el modelo H-O infiere que el libre comercio internacional y la movilidad de factores de producción son perfectos sustitutos (Mundell, 1957); el teorema H-O sostiene que los países exportarán los bienes en cuya producción se emplea de manera intensiva el factor de producción abundante. En consecuencia, si los países se especializan en la producción y exportación del bien intensivo en el factor de producción abundante y si esta especialización es suficientemente profunda, gracias al libre comercio prevalecerá un ratio común de precios de los bienes que será consistente con la misma ratio de precio de factores  $K/L$  para ambos países, es decir, los salarios y la tasa de ganancia del capital se igualarán. Así, el comercio internacional no sólo aumenta el ingreso real de los países, sino que elimina las diferencias internacionales de salarios, genera la equidad a escala mundial

---

<sup>1</sup> Este supuesto es fundamental para que haya comercio internacional: “los países con dotaciones de factores similares realizarán comercio intra-industria, mientras que los países con dotaciones muy diferentes realizarán comercio Heckscher-Ohlin” (Krugman, 1981, p. 43).

<sup>2</sup> A menudo se considera que este modelo es una extensión neoclásica de la teoría de ventajas comparativas de Ricardo (1817 [1951]). Sin embargo, Ricardo no supone que los países tienen libre acceso a la misma tecnología ni que la dotación de recursos productivos es fija, sino que el trabajo y el capital cambian con los salarios y tampoco excluye la posibilidad de reversión de la intensidad de factores en la producción, además de que K y L no son perfectos sustitutos. En suma, para Ricardo (1817 [1951]) las diferencias tecnológicas son relevantes para el resultado del comercio internacional, la distribución del ingreso y la dinámica de los precios, mientras que en el modelo H-O-S la clave del comercio es la dotación de factores productivos (Feenstra, 2004, p. 1).

en los patrones de consumo al igualar la escasez y abundancia relativas de los factores de producción. En palabras de Heckscher (1919 [1950], p. 286), “las diferencias en los precios de los factores de producción [...] se nulifican aún en ausencia de movimientos de los factores”, dado que “con el supuesto de la misma técnica en todos los países, se sigue que nada se pierde en un país individual o en el mundo en su totalidad por el hecho de que los factores de producción permanezcan donde están [...] la movilidad de factores de producción entre países no significaría necesariamente una ganancia para los factores que emigran” (*Ibid.*, p. 289). Así, el resultado sería, según Heckscher, “un estado armonioso de equilibrio”.

Samuelson (1948), partiendo de la intuición y de los supuestos tecnológicos del modelo H-O, postuló el teorema de la total igualación de los precios de los factores de producción como resultado del libre comercio internacional; el mecanismo *laissez-faire* y las condiciones técnicas de las economías aseguran que el libre comercio de mercancías tiende a igualar los precios de los factores productivos sin necesidad de que haya movilidad internacional del capital y el trabajo.

El resultado de igualación global de los precios de los factores en virtud del libre comercio es similar al que postula la nueva teoría del comercio internacional en el sentido de que esa igualación es un reflejo del efecto equilibrador del comercio internacional y de que la ubicación geográfica de los factores productivos es irrelevante (Krugman, 1987 [1990]). Por consiguiente, el teorema de igualación de los precios de factores de la producción alienta el libre comercio en detrimento del proteccionismo, porque éste no sólo perjudica el comercio internacional, sino también a la distribución del ingreso a través del efecto en los salarios reales. A través de una mayor apertura al libre comercio se puede lograr la convergencia en los precios de los bienes y, por esta vía, en los precios de los factores capital y trabajo que derive en una distribución del ingreso más uniforme entre los países. Así, el impacto en la distribución del ingreso se puede explicar por la dificultad y el costo que implica la movilidad de los recursos como también en los factores que los sectores demandan (Krugman, Obstfeld y Melitz, 2018).

El teorema S-S, al explicar la relación entre los precios relativos del producto agregado y los salarios reales y la tasa de retorno del capital, desafió la sabiduría convencional del modelo H-O expuesta en las líneas

precedentes al plantear que el libre comercio no beneficia a todos por igual necesariamente. Stolper y Samuelson distinguen entre trabajo calificado y trabajo no calificado; demuestran que las personas que encarnan la oferta del factor de producción escaso pueden obtener ganancias del proteccionismo comercial. Si suponemos funciones de producción con rendimientos constantes a escala, condiciones técnicas homogéneas y competencia perfecta, un incremento en los precios relativos de una mercancía indefectiblemente provocará un aumento en el ingreso del factor de producción que se emplea de forma intensiva en la elaboración del bien cuyo precio ha aumentado y, viceversa, un deterioro en el ingreso del factor de producción que no se usa intensivamente en la fabricación del bien en cuestión.

El efecto del comercio internacional en la participación de los factores productivos en el ingreso nacional puede analizarse a partir de la variación de la razón  $P_a/P_b$  cuando se introduce la liberalización comercial. Este efecto sobre el salario real ( $W$ ) se puede observar ante las variaciones de la razón  $P_a/P_b$  que afecta la productividad física marginal del trabajo en la industria productora del bien salarial: la introducción del (libre) comercio desviarán la producción en dirección del bien A con “ventaja comparativa” (que utiliza intensamente el factor abundante), su producción aumentará y parte de esta producción se exportará, mientras que la producción del bien B que no tiene ventaja comparativa (el bien que utiliza el factor escaso) disminuirá, y las importaciones satisfarán la demanda de B no satisfecha por la producción local.

El cambio en la composición relativa de la producción ocurre al tiempo que se desplazan el capital y el trabajo hacia la producción del bien A que emplea intensamente el factor abundante en la economía en cuestión (Stolper y Samuelson asumen que  $K$  es el factor escaso). En este caso, la recomposición de la producción, al disminuir la producción de B, puede liberar más  $L$  que puede absorber la expansión de la producción en el sector productor de A, debido a que la cantidad de  $K$  liberada por la disminución de la producción de B no puede absorberla.  $L$  se transfiere al sector A, la cantidad de  $L$  liberada por la menor escala de producción en B y que ahora debe encontrar empleo en la producción creciente de A al salario anterior a la introducción del comercio. Por ello, los salarios deben disminuir en la producción de A, de donde se infiere que, dado el cambio en la proporción de factores, el salario

real debe disminuir. Stolper y Samuelson (1941, p. 66) concluyen que: “*el comercio internacional necesariamente reduce el salario real del factor de producción escaso expresado en términos de cualquier bien*” (cursivas en el original). En este caso, se trata del ingreso del factor capital. De lo anterior se infiere que, de acuerdo con el teorema S-S, el proteccionismo comercial —al elevar el precio relativo del bien producido mediante el uso intensivo del factor escaso— aumenta el ingreso real del factor de producción escaso (distorsiona el comercio).

A partir del marco teórico de este teorema, algunos estudios comprueban la dificultad de mantener sus supuestos como la libre movilidad del trabajo ya sea intra o inter-sectorial; la flexibilidad puede ser más factible en los trabajadores menos especializados o con un menor grado de estudios. Segundo, los empleos en el sector manufacturero ya sea de baja, media o alta tecnología son heterogéneos y emplean mano de obra de menos a más calificada, lo cual implica diferentes grados de movilidad. La flexibilidad del trabajo menos calificado es mayor con respecto a los empleos más calificados que requieren mayor capacitación o nivel de estudios.

Algunos de estos estudios empíricos han contrastado la hipótesis fundamental del teorema S-S sobre la relación entre el régimen de comercio internacional, los precios relativos de los bienes y la distribución o participación del capital y el trabajo en el ingreso. Por ejemplo, Gonzaga, Menezes y Terra (2006) hacen un escrutinio de la relación entre la liberalización comercial y las diferencias de ingreso del trabajo calificado para el caso de Brasil; Beyer, Rojas y Vergara (1999) analizan la relación entre la liberalización comercial y la brecha salarial en Chile, y Robertson (2004) discute la correlación entre precios relativos y brecha de salarios en México. Vandenbussche, Aghion y Meghir (2006), a su vez, proponen un modelo donde el costo laboral total se explica por la distancia respecto a la frontera tecnológica mundial, el desarrollo de la capacidad de absorción y las características de especialización productivas (actividades de imitación o innovación).

México se caracteriza por la abundancia (relativa respecto a Estados Unidos) de mano de obra no calificada, por lo que intuitivamente parece más favorable la especialización en la producción de bienes que utilizan intensamente trabajo no calificado; en Estados Unidos el capital es el factor abundante, por lo que parece sensato utilizar de manera intensa

el trabajo calificado. Asimismo, con la apertura comercial se esperaba que en México ocurriera una sinergia positiva de productividad, acumulación de capital y gasto en investigación y desarrollo (I+D) que incrementaría el producto derivado de la incorporación de progreso tecnológico —sobre todo de la innovación. La incorporación de capital humano es relevante para aumentar la productividad y la tasa de crecimiento de la economía. De hecho, en países orientados hacia sectores de alta tecnología que utilizan trabajo calificado se genera un efecto positivo en el crecimiento propiciado por la innovación. En este sentido, Romer (1990) sostiene que en equilibrio el salario del capital humano está determinado por el precio de la tecnología, el nivel general de innovación y la productividad de las actividades en investigación y desarrollo. Por ende, el aumento del capital humano puede generar un incremento de la tasa de crecimiento en los países en desarrollo que se caracterizan por escaso ahorro y capital.

### **3. REVISIÓN DE LITERATURA EMPÍRICA**

Existen diversas formas de abordar la relación entre liberalización comercial y los salarios, por ejemplo, tipos de empleo, capacitación y nivel de estudios de los trabajadores, localización geográfica, salarios en empleos de sectores altamente exportadores.

Chiquiar (2004) estudia la incorporación de la dimensión espacial de la entrada en vigor del TLCAN en los salarios de México en el periodo 1990-2000; muestra que el efecto del grado de exposición a los mercados internacionales incide en la heterogeneidad salarial en las diferentes regiones del país. Al considerar las regiones con actividades económicas en la frontera norte, norte centro y sur afirma que a partir de la entrada en vigor del tratado comercial con América del Norte se profundizaron los niveles de integración y aumentaron los salarios y la inversión extranjera en la frontera norte. En estas regiones se cumple el teorema S-S pero no así en otras zonas del país. De esta forma, el acuerdo comercial ha propiciado en México la dispersión salarial regional que obedece a su acceso al comercio exterior, inversión o bien a oportunidades de migrar a Estados Unidos (Hanson, 2003).

Michael (2016) estudia la India con datos de la industria, compara la compensación de ejecutivos (mano de obra calificada) y no ejecutivos



(mano de obra no calificada) a nivel de la empresa y aranceles (esto último como un proxy de la apertura al exterior de una determinada industria). Su análisis demuestra que la liberalización comercial no explica la desigualdad salarial; por el contrario, la disminución de los aranceles, el aumento en I+D y sobre todo la capacitación que ofrecen las empresas es un factor importante para el alza en la prima salarial (*wage skill premium*).

Basco *et al.* (2020) analizan el impacto de las exportaciones chinas en los ingresos de los trabajadores franceses entre 1997-2015 para conocer la validez del teorema S-S. Encuentran que ante un choque negativo en el comercio (generado por las exportaciones chinas) en una industria provoca un efecto adverso en la tasa de retorno de los factores. También hallan evidencia de que los trabajadores empleados en industrias como la manufacturera pesada, expuesta a la competencia externa, se desplazan hacia otra industria, pero se mantienen en el mismo empleo.

Hakobyan y McLaren (2016) estudian el impacto de la disminución de los aranceles en la industria y la localización geográfica del acuerdo comercial con América del Norte en los salarios de Estados Unidos entre 1990-2000. En su estudio, encuentran mayor vulnerabilidad en sectores como los servicios e incluso las manufacturas que mantenían altas tarifas para restringir la importación. En estos sectores se observa que los trabajadores con menor grado de escolaridad (sin escuela secundaria) resultaron más perjudicados en sus salarios. Lo contrario sucede con los trabajadores que han concluido estudios universitarios.

Al considerar la localización geográfica, algunos estudios comprueban divergencia salarial en la frontera norte de México. Aguilera y Castro (2018) encuentran diferencias importantes a partir de elementos como calificación y género durante el periodo 1992-2016.<sup>3</sup> Con base en un análisis de micro simulaciones encuentran que la divergencia aumentó debido a los cambios estructurales laborales provocados después de la entrada en vigor del TLCAN y la desigualdad no disminuyó.

---

<sup>3</sup> Su análisis considera las siguientes ciudades: Tijuana, Hermosillo, Chihuahua, Saltillo, Monterrey y Tampico. Incluye aspectos como participación laboral y tasa de desempleo relacionados con capacitación y variación en los salarios.

También puede encontrarse que aumenta la brecha salarial como resultado del nivel educativo y la estructura productiva, como muestran Ciaschi, Galeano y Gasparini (2021) en un estudio de países de América Latina entre 1991 y 2015.<sup>4</sup> Los autores encuentran que el cambio en la estructura económica provoca un aumento en el valor agregado y a su vez impacta en los salarios de los sectores más dinámicos caracterizados por trabajo con mayor nivel de educación. De esta forma, cambios en la estructura productiva alientan la disminución de la desigualdad.

Saucedo, Ozuna y Zamora (2021) analizan el impacto de la inversión extranjera directa (IED) en los salarios del trabajo calificado y el no calificado para los sectores de manufacturas y servicios. Con datos trimestrales de los 32 estados de la república mexicana entre 2005-2018 encuentran que ambas categorías provocan un aumento del empleo en el sector manufacturero, pero un efecto positivo y no concluyente para el sector servicios. Por lo tanto, la inversión extranjera directa no provoca una mejoría de los salarios en todos los sectores de manera homogénea.

## **4. DINÁMICA SALARIAL, PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD**

### **4.1. Hechos estilizados**

La crisis y el abandono del sistema de Bretton Woods en la primera mitad de la década de 1970 no sólo representó la transición hacia un no sistema monetario y financiero internacional (Williamson, 1977), sino también significó el inicio de la globalización económica, de la liberalización comercial y la desregulación de los flujos de capital a escala internacional. Los principales objetivos de la nueva política económica internacional devinieron el control de la inflación, la reducción de la volatilidad de las tasas de interés, la flexibilización de los tipos de cambio, la estabilidad macroeconómica y el abatimiento del desequilibrio de las balanzas de pagos.

En México la transición hacia el modelo de economía abierta estuvo precedida por la crisis de deuda externa de 1982 —que marcó el final del

---

<sup>4</sup> El estudio analiza Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Honduras, México, Panamá, Perú, Paraguay, El Salvador, Uruguay y Venezuela.

modelo de sustitución de importaciones—, el largo proceso de ajuste del desequilibrio de la balanza de pagos y de estabilización macroeconómica (1982-1988) con el tipo de cambio nominal como ancla de la inflación (1987-1994). En virtud de lo anterior, la entrada en vigor del TLCAN tenía como objetivos, además de la consecución de la estabilidad macroeconómica, incrementar la productividad, aumentar el empleo, reducir la dispersión salarial, profundizar la integración del aparato industrial nacional con el de los socios comerciales y colocar al sector manufacturero como motor del crecimiento económico.

A casi tres décadas, la dinámica de la liberalización económica exhibe tendencias mixtas. Por un lado, el crecimiento de la economía mexicana se encuentra en una senda de histéresis caracterizada por estabilidad de precios con estancamiento estructural, lenta expansión del producto, contracción sistemática de la productividad, deflación salarial y baja capacidad del mercado laboral de absorción de la mano de obra calificada. Sin duda, el modelo de economía abierta le permitió a México colocarse como receptor significativo de IED, empero la motivación de las corporaciones extranjeras parece orientarse al desarrollo de plataformas de exportación y la adquisición de capacidad instalada preexistente, situación que restringe la internalización de derrames en productividad.

Si bien el desempeño económico de Estados Unidos también ha sido subóptimo, a diferencia del caso de México ahí ha habido una expansión de la productividad y desarrollo de la capacidad tecnológica, fundamentos de la especialización y la competitividad, lo cual coloca a la malla industrial estadounidense en las fases iniciales de las cadenas de valor. Asimismo, en las décadas más recientes destaca el sustancial flujo de IED, que se explica por la libertad de gestión de negocios, el tamaño del mercado interno, el grado de profundización del sistema financiero y el desarrollo tecnológico norteamericanos. En estas condiciones, la competitividad de las empresas transnacionales de Estados Unidos no depende fundamentalmente de la deflación salarial, aunque la haya habido.

El proceso de integración comercial que siguió México provocó un rápido crecimiento de las exportaciones manufactureras; las industrias de equipo de transporte, computo, equipo eléctrico, química y maquinaria y equipo, son los ejes primordiales de la producción de exportación, alrededor del 65% de la exportación total. De igual forma, poco menos del 50% de la IED captada se concentra en el sector manufacturero, los

**Cuadro 1. Salarios, productividad y competitividad**

Indicador	México			Estados Unidos		
	1990-2000	2000-2010	2010-2020	1990-2000	2000-2010	2010-2020
PIB <sup>1</sup>	3.8	1.4	1.3	3.4	1.8	1.6
PTF <sup>1</sup>	0.0	-0.9	-0.5	1.0	1.1	0.4
FBCF <sup>1</sup>	3.8	1.7	-0.8	4.3	-0.2	4.2
Remuneraciones <sup>1</sup>	0.8	1.2	1.1	2.9	0.7	2.3
Demanda de trabajo <sup>1</sup>	2.4	1.0	0.8	1.5	-0.2	1.5
Inflación <sup>1</sup>	18.3	4.7	3.9	2.8	2.4	1.7
IED <sup>1</sup>	18.4	11.3	4.4	17.8	2.1	12.2
Exportaciones <sup>1</sup>	8.7	3.5	3.8	7.1	3.7	1.0
Patentes <sup>3</sup>	9	17	23	12,783	15,342	13,379
I+D <sup>2</sup>	0.3	0.4	0.4	2.5	2.6	2.9

Notas: 1/ tasa de crecimiento promedio anual; 2/ indicador como proporción del producto interno bruto (PIB); 3/ promedio. PTF: productividad total de los factores; FBCF: formación bruta de capital fijo; IED: inversión extranjera directa; I+D: gasto en investigación y desarrollo. Fuente: elaboración propia con datos de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Federal Reserve Economic Data (FRED), Bureau of Labor Statistics (BLS) y United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).

subsectores de cómputo y de transporte son los principales destinos. En este contexto, un interrogante básico es ¿cuál ha sido el impacto efectivo del cambio de régimen sobre la expansión industrial, la eficiencia y las remuneraciones? En general, la actividad manufacturera evidencia una marcada desarticulación productiva, ganancias en productividad restringidas, un proceso de contención salarial y de absorción de mano de obra principalmente con escolaridad baja-media. Asimismo, hay que destacar que la inversión de las empresas en I+D ha sido limitada (véase el cuadro 1).

A la base de estas vicisitudes se encuentra la naturaleza de la política industrial operada durante esta fase del modelo de economía abierta (MEA). Esta estrategia ha inducido a la consolidación de un patrón de industrialización hacia afuera, la profundización de actividades en las fases intermedias de las cadenas globales de valor y el predominio de la

**Cuadro 2. México: capacidad productiva, productividad, competitividad, 1990-2020**

Manufac-tura	VA <sup>1</sup>	PL <sup>1</sup>	CLU <sup>1</sup>	FBCF <sup>1</sup>	IED <sup>3</sup>	X <sup>2</sup>	WEA <sup>1</sup>	WEB <sup>1</sup>	PEA <sup>1</sup>	PEB <sup>1</sup>	I+D <sup>2</sup>
Alimentos y bebidas	2.4	1.5	-1.9	0.2	10.3	3.8	0.5	-0.1	0.6	1.4	7.0
Química	0.3	0.8	-1.7	0.4	6.0	3.4	-0.5	0.1	-1.2	-0.8	13.4
Productos metálicos	0.8	0.0	-0.8	5.7	3.6	6.8	-0.7	-0.5	0.5	0.6	7.9
Maqui-naria y equipo	1.8	0.2	-0.9	6.2	1.9	6.4	-0.7	-0.4	1.7	1.3	2.4
Cómputo y comunica-ción	2.4	-1.9	1.7	1.1	3.9	20.2	0.2	-0.2	3.8	4.2	2.6
Equipo eléctrico	1.7	-0.4	0.1	3.4	2.1	7.4	1.1	0.1	0.8	1.8	6.0
Equipo de transporte	4.8	1.0	-2.3	4.0	13.6	27.5	-0.7	0.2	3.2	4.2	15.4
Resto de las manu-facturas	0.2	0.5	-1.1	1.3	6.7	10.9	-0.5	-1.3	0.1	-0.5	10.2

Notas: 1/ tasa de crecimiento promedio anual; 2/ indicador como proporción del total de la manufactura; 3/ indicador como proporción del PIB. VA: valor agregado; PL: productividad laboral; CLU: costo laboral unitario; FBCF: formación bruta de capital fijo; IED: inversión extranjera directa; X: exportaciones; WEA y WEB: remuneraciones medias trabajadores con educación alta y baja respectivamente; PEA y PEB: trabajadores con educación alta y baja; I+D: gasto en investigación y desarrollo.

Fuente: elaboración de los autores con datos del INEGI y la OCDE.

competitividad vía precios como los cimientos del desarrollo industrial en México y, por ende, ha sido la fórmula de integración en el mercado mundial. En efecto, parte de la estrategia consistió en la apertura total y de una sola vez del sistema productivo a la competencia mundial, sin un diseño focalizado para impulsar industrias estratégicas locales, orientado a profundizar la capacidad de vinculación<sup>5</sup> entre empresas transnacionales y las empresas locales (como las *joint ventures*) y a disminuir las restricciones de acceso al financiamiento.

El aparato industrial de Estados Unidos constituye el centro de gravitación del TMEC, particularmente para la economía mexicana que exporta alrededor del 82% de sus productos manufactureros hacia ese país (de los cuales 65% corresponde a insumos intermedios y bienes de capital), mientras que 46% de las importaciones manufactureras de México son de origen estadounidense (de las cuales 76% corresponde a insumos intermedios y bienes de capital).

En general, poco más del 61% del valor agregado generado por el sector manufacturero en México está concentrado en cinco actividades industriales: química, equipo de transporte, computo, productos metálicos y alimentos. Asimismo, estas industrias captan cerca del 60% del flujo de IED hacia el sector manufacturero, alrededor del 83% de la inversión en I+D de la economía estadounidense y aproximadamente 57% de las exportaciones totales de Estados Unidos.

Los subsectores de cómputo y automotriz destacan por su capacidad de arrastre/dispersión industrial y de innovación tecnológica, factores que conforman la columna de la competitividad de estas industrias, además de su desempeño en productividad y su participación en las exportaciones manufactureras. El comportamiento de los salarios de los trabajadores calificados contrasta con el comportamiento de las exportaciones y otras variables.

A pesar del lento crecimiento económico observado en ambos países, sin duda las características estructurales de la economía estadounidense (capacidad de innovación, estabilidad macroeconómica/financiera, participación significativa de la mano de obra calificada en la actividad

---

<sup>5</sup> Romo Murillo (2004) clasifica esta capacidad de vinculación en cuatro efectos: eslabonamiento, colaboración, demostración y capacitación.

económica y profunda articulación del sector industrial) han colocado al sector manufacturero de Estados Unidos como núcleo de la actividad económica local y mundial, con una velocidad de ajuste relevante ante choques externos, lo cual revela que la política económica de ese país tiene objetivos múltiples de corto y largo plazo.

**Cuadro 3. Estados Unidos: Capacidad productiva, productividad y competitividad, 1990-2020**

Manufac-tura	VA <sup>1/</sup>	PL <sup>1/</sup>	CLU <sup>1/</sup>	FBCF <sup>1/</sup>	IED <sup>3/</sup>	X <sup>2/</sup>	WEA <sup>1/</sup>	WEB <sup>1/</sup>	PEA <sup>1/</sup>	PEB <sup>1/</sup>	I+D <sup>2/</sup>
Alimentos y bebidas	0.6	0.1	-0.7	1.6	7.9	5.2	0.4	-0.4	2.8	0.0	1.3
Química	1.1	1.8	-1.5	3.8	34.5	12.8	1.1	-1.9	1.0	-2.0	17.2
Productos metálicos	1.1	1.8	-2.3	1.4	4.4	5.8	0.5	-1.5	0.4	-1.6	1.0
Maqui-naria y equipo	-0.1	0.7	-1.0	1.6	6.8	10.2	0.3	-2.0	1.8	-1.5	3.6
Cómputo y comuni-cación	13.5	15.8	-12.4	3.2	3.0	15.7	1.8	-2.8	0.3	-3.6	21.5
Equipo eléctrico	0.3	2.1	-1.8	0.8	3.2	4.3	0.6	-2.1	0.5	-2.4	1.5
Equipo de transporte	2.1	2.8	-3.0	1.9	10.9	17.5	0.3	-2.2	1.2	-1.6	15.5
Otras manufac-turas	6.0	7.8	-7.1	0.7	29.2	16.2	1.4	-2.1	-0.1	-2.6	6.1

Notas: 1/ tasa de crecimiento promedio anual; 2/ indicador como proporción del total de la manufactura; 3/ indicador como proporción del PIB. VA: valor agregado; PL: productividad laboral; CLU: costo laboral unitario; FBCF: formación bruta de capital fijo; IED: inversión extranjera directa; X: exportaciones; WEA y WEB: remuneraciones medias trabajadores con educación alta y baja respectivamente; PEA y PEB: trabajadores con educación alta y baja; I+D: gasto en investigación y desarrollo.

Fuente: elaboración propia con datos del BLS y la OCDE.

## 4.2. Aspectos metodológicos

Para analizar empíricamente el impacto de los precios relativos sobre la dinámica de los salarios, siguiendo el teorema de S-S, utilizamos un modelo panel, delimitado por la siguiente función de reacción:

$$rm_{it} = \alpha_{it} + \beta\tau_{it} + u_{it} \quad [1]$$

donde  $rm_{it}$  constituye la variable de reacción de cada especificación (remuneraciones medias de trabajadores con educación alta y de la mano de obra con educación baja) y  $\tau_{it}$  es un vector de  $k \times 1$  variables explicativas (*ipx*, precios relativos de las exportaciones; *pl*, productividad laboral, *ied*, inversión extranjera directa, *k*, acervo de capital físico; *x*, exportaciones; *act*, acervo tecnológico). Los vectores  $\alpha_{it}$  y  $u_{it}$  representan vectores de intercepto de  $n$  parámetros y perturbaciones aleatorias respectivamente. Por definición  $u_{it}$  está integrado por un componente específico de cada grupo ( $v_i$ ) y uno puramente aleatorio ( $\varepsilon_{it}$ ). Los subíndices  $i$  y  $t$  indican la unidad de corte transversal (agregación industrial) y el tiempo respectivamente.

Es importante mencionar que en la literatura (Baltagi, 2015; Beck, 2001) las especificaciones tipo panel son interpretadas a través de sus componentes de error (*one-way* o *two-way*), el cual se descompone como:

$$u_{it} = v_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad [2]$$

En esta ecuación  $v_i$  captura la heterogeneidad no observable que varía únicamente entre las unidades de estudio,  $\delta_t$  cambia sólo en el tiempo y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error puramente aleatorio. Al asumir empíricamente que  $\delta_t = 0$  entonces la ecuación [1] queda acotada a las siguientes formulaciones: 1) datos agrupados, 2) efectos fijos y 3) efectos aleatorios.

En una especificación de efectos fijos los coeficientes de las pendientes son constantes y el término independiente varía entre las unidades de corte transversal, pero no en el tiempo. Esto es, la heterogeneidad no observable se incorpora a la constante del modelo, por lo que obtenemos la siguiente formulación:

$$rm_{it} = \alpha + \beta\tau_{it} + v_i + u_{it} \quad [3]$$



donde  $rm_{it}$  constituye la variable de reacción de cada especificación (remuneraciones medias de trabajadores con educación alta y de la mano de obra con educación baja) y  $\tau_{it}$  representa un vector de  $k \times 1$  variables explicativas de la industria  $i$  en el periodo  $t$ . En esta formulación, el término de error está constituido por el efecto individual específico para cada unidad de corte transversal ( $v_i$ ) y el término de error puramente aleatorio ( $u_{it}$ ).

En cuanto al modelo de efectos aleatorios, los coeficientes de las pendientes son constantes y la heterogeneidad no observada es una variable aleatoria, esto es:

$$rm_{it} = \alpha + \beta\tau_{it} + v_{it} + u_{it} \tag{4}$$

En esta especificación  $v_{it}$  representa una variable aleatoria y  $u_{it}$  el componente de error que se distribuye de forma idéntica e independiente con media cero y varianza constante.

Una vez realizado el análisis econométrico correspondiente, si los parámetros por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) no son eficientes y consistentes, entonces la ecuación [1] es estimada mediante el método de mínimos cuadrados generalizados para panel (MCGP). En efecto, ante la presencia heteroscedasticidad y/o correlación, la matriz de varianzas y covarianzas deja de ser escalar, por lo que el estimador por MCO deja de ser óptimo (en el sentido de varianza mínima), aunque seguirá siendo lineal e insesgado, esto es:

$$E(uu^T) = \begin{pmatrix} \sigma_{1,1}\Omega_{1,1} & \sigma_{1,2}\Omega_{1,2} & \dots & \sigma_{1,m}\Omega_{1,m} \\ \sigma_{2,1}\Omega_{2,1} & \sigma_{2,2}\Omega_{2,2} & & \sigma_{2,m}\Omega_{2,m} \\ & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{m,1}\Omega_{m,1} & \sigma_{m,2}\Omega_{m,2} & \dots & \sigma_{m,m}\Omega_{m,m} \end{pmatrix} = \Omega \tag{5}$$

donde  $\Omega$  representa una matriz de varianzas-covarianzas ( $\Omega_{i,j}$ ) con perturbaciones no esféricas. Para resolver este problema se transforma el modelo mediante el procedimiento de Aitken; de esta forma obtenemos:

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma^2 I & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma^2 I & & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma^2 I \end{pmatrix} = \sigma_u^2 I \quad [6]$$

así, el estimador de MCGP, el cual es compatible ahora con las mismas propiedades que los estimadores de MCO, queda determinado por:

$$\hat{\beta}_{MCGP} = \left[ X^T \hat{\Omega}^{-1} X \right]^{-1} X^T \hat{\Omega}^{-1} y \quad [7]$$

En nuestro análisis se espera que las variaciones de los precios relativos de las exportaciones, así como la IED y las exportaciones, generen un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre la dinámica de los salarios a nivel industrial. Este resultado sería consistente: primero, con la hipótesis de Stolper-Samuelson, la cual establece que las variaciones en los términos de intercambio tienen efectos sobre la distribución del ingreso de los factores productivos; segundo, con los postulados de la teoría del crecimiento económico endógeno, que sostienen que la liberalización económica constituye una causa fundamental del crecimiento económico, toda vez que un mayor flujo comercial y de capital genera ganancias en productividad y, con ello, los salarios se incrementan (Vandenbussche, Aghion y Meghir, 2006; Rodrik, 1994).

## 5. ESTIMACIONES E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los datos comprenden series anuales de ocho agregaciones industriales del sector manufacturero de México y Estados Unidos para el periodo 1999-2020. Las series integran información de precios de exportaciones e importaciones, del deflactor implícito del valor agregado, compensación salarial, valor agregado, personal ocupado, horas trabajadas, inversión extranjera directa, exportaciones, formación bruta de capital, formación de capital TIC y productividad (laboral y multifactorial). Las bases de datos se obtuvieron de los repositorios de INEGI, la OCDE, el BLS, Bureau of Economic Analysis (BEA) y FRED.

Para efectos empíricos, primero determinamos la mejor especificación panel siguiendo el procedimiento de Hausman; segundo, evaluamos si los parámetros son consistentes y eficientes con base en los estadísticos de Wald, Pesaran y Wooldridge. Las regresiones resultantes exhibieron problemas de heteroscedasticidad, correlación contemporánea y/o serial; por último, derivado de lo anterior, corregimos siguiendo el método de mínimos cuadrados generalizados factibles para panel (véase el anexo).

En general, en nuestras estimaciones hallamos resultados mixtos del impacto de los precios relativos de las exportaciones sobre las remuneraciones medias. Las regresiones para México indican que las variaciones de los precios de los bienes transables provocan un efecto positivo sólo sobre la dinámica de las remuneraciones de los trabajadores con educación baja. Este hallazgo confirma que la liberalización económica ha operado a partir del uso intensivo de la mano de obra poco calificada, aprovechando así la deflación salarial como fundamento de la competitividad del sector productivo de exportación.

Por otro lado, contrario al signo esperado, las estimaciones sugieren que el mayor flujo comercial y la IED han inducido un proceso de contención salarial, aunque este efecto es pequeño. Una explicación de este resultado reside en el patrón de especialización productiva del sector manufacturero, particularmente de las industrias exportadoras (con bajo aporte de valor agregado y limitada capacidad de arrastre/dispersión con la malla productiva), así como en la naturaleza de la estrategia corporativa de las empresas transnacionales (orientada a consolidar plataformas de exportación, adquirir capacidad instalada preexistente y reducir costos de producción). Esta combinación requiere un mercado laboral flexible y un régimen salarial supeditado al margen de precio y la estabilidad de precios (véase el cuadro 4).

En cuanto al papel de la productividad, las regresiones sugieren que sus variaciones son un componente significativo para el aumento de las remuneraciones medias, aunque sólo para la mano de obra con educación alta; la evidencia es consistente con la conjetura de la teoría marginalista, la cual coloca a la productividad marginal del trabajo como el mecanismo de ajuste del salario y la demanda de trabajo. A pesar de este resultado, es importante acotar que la involución de la productividad y la heterogeneidad de la malla productiva de la economía mexicana representan una condición fundamental del lento crecimiento de las

remuneraciones medias. En la misma línea de análisis, nuestras estimaciones confirman que la profundización de la capacidad de innovación mejora las remuneraciones de la mano de obra calificada. Este resultado es consistente con la hipótesis de la teoría del crecimiento endógeno sobre la determinación del salario antes mencionada (Romer, 1990; Vandenbussche, Aghion y Meghir, 2006). A pesar de este resultado, es importante mencionar que, a nivel industrial, apenas 13% de la fuerza laboral en el sector manufacturero corresponde a mano de obra calificada, condición que restringe significativamente los efectos dinámicos sobre la tasa salarial.

Por otra parte, las estimaciones sugieren que la formación de capital representa un factor relevante para explicar las variaciones de las remuneraciones medias, particularmente para los trabajadores con educación alta. En efecto, el modelo de economía abierta ha permitido al sector manufacturero de México, particularmente a la industria de exportación, una rápida expansión; sin embargo, las ganancias en productividad parecen limitadas y, con ello, hay un efecto pequeño sobre la dinámica salarial. Desde esta perspectiva, es fundamental para el desarrollo de la economía mexicana poner por práctica una política industrial orientada hacia el fortalecimiento de los encadenamientos productivos y a reorientar el patrón de especialización productiva, con el objetivo de mejorar la capacidad de absorción de la fuerza de trabajo excedente, así como la elasticidad de los salarios (mano de obra calificada y no calificada) respecto de la apertura económica y los choques en productividad.

Por otra parte, los resultados de las estimaciones para el caso de Estados Unidos muestran consistencia con el teorema S-S, el cual indica que una variación en el precio relativo de los bienes exportables inducirá un aumento en el pago real del factor empleado intensamente en la producción de ese bien y una contracción de la rentabilidad del otro factor usado con menor intensidad. En los modelos 7 y 10 (véase el cuadro 5) mostramos que las variaciones del deflactor ponderado de las exportaciones generan una mejora en las remuneraciones medias de la mano de obra calificada, mientras que se observa un efecto negativo en el salario percibido por los trabajadores con educación baja.

Los resultados de la contribución de las exportaciones y la inversión extranjera directa sobre las remuneraciones medias sugieren efectos mixtos. Por una parte, las estimaciones muestran que la presencia de

empresas transnacionales genera un aumento en el salario de los trabajadores con educación alta (aunque el tamaño de este efecto es pequeño); sin embargo, se observa una contracción de los salarios de la mano de obra con educación baja. Este resultado está vinculado con la naturaleza de la estrategia corporativa de la IED captada por la industria manufacturera estadounidense, enfocada en el aumento de su participación en el mercado local y el aprovechamiento de la capacidad tecnológica interna.

Por otra parte, las regresiones confirman que el aumento de las exportaciones genera un incremento en las remuneraciones medias de los trabajadores con educación baja, mientras que el efecto en los salarios de los trabajadores con educación alta es negativo. En principio,

**Cuadro 4. México: liberalización comercial, precios y salarios, 1999-2020**

Variable	Modelo 1 <i>lnrmea</i>	Modelo 2 <i>lnrmea</i>	Modelo 3 <i>lnrmea</i>	Modelo 4 <i>lnrmeb</i>	Modelo 5 <i>lnrmeb</i>	Modelo 6 <i>lnrmeb</i>
Constante	11.5329 [0.000]	12.4670 [0.000]	13.2082 [0.000]	10.4319 [0.000]	11.6766 [0.000]	11.9881 [0.000]
<i>lnipx</i>	0.1356 [0.232]	-	-	0.0874 [0.034]	-	-
<i>lnied</i>	-	-0.0694 [0.025]	-0.0405 [0.017]	-	-0.0602 [0.000]	-0.0416 [0.003]
<i>lnx</i>	-	-0.0651 [0.278]	-0.0618 [0.063]	-	0.0002 [0.994]	0.0124 [0.440]
<i>lnpl</i>	-	0.1820 [0.050]	-	-	0.0216 [0.664]	-
<i>lnk</i>	-	0.1717 [0.060]	-	-	0.1031 [0.019]	-
<i>lnact</i>	-	-	0.0371 [0.057]	-	-	-0.0149 [0.373]

Nota: estimaciones basadas en el método de MCGP.

Variables: *rmea*: remuneración media trabajadores con educación alta; *rmeb*: remuneración media trabajadores con educación baja; *ipx*: índice de precios relativos de las exportaciones; *ied*: acervo de inversión extranjera directa; *x*: flujo de exportaciones; *k*: acervo neto de capital; *pl*: productividad laboral; *act*: acervo de capital tecnológico.

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI y OCDE.

este resultado parece inconsistente con la conjetura de que una mayor participación en los mercados de exportación induce un incremento del acervo de capital físico y tecnológico, lo cual debería traducirse en un aumento sostenido de la productividad y, por ende, del ingreso de los trabajadores (especialmente los más eficientes) de las industrias exportadoras. No obstante, las regresiones parecen mostrar que la liberalización comercial (vía las exportaciones) constituye una ventana de oportunidad en términos de la dispersión salarial entre los trabajadores calificados y no calificados.

Como se esperaba, las estimaciones muestran que la productividad y la capacidad de innovación tecnológica constituyen dos factores explicativos relevantes de los cambios de las remuneraciones medias,

**Cuadro 5. Estados Unidos: liberalización comercial, precios y salarios, 2005-2020**

Variable	Modelo 7 <i>lnrmea</i>	Modelo 8 <i>lnrmea</i>	Modelo 9 <i>lnrmea</i>	Modelo 10 <i>lnrmeb</i>	Modelo 11 <i>lnrmeb</i>	Modelo 12 <i>lnrmeb</i>
Constante	3.5747 [0.000]	3.1950 [0.000]	4.4005 [0.000]	4.6942 [0.000]	7.9402 [0.000]	6.7681 [0.000]
<i>lnipx</i>	0.2458 [0.036]	-	-	-0.0856 [0.055]	-	-
<i>lnied</i>	-	0.0282 [0.000]	0.0157 [0.001]	-	-0.1471 [0.000]	-0.1751 [0.000]
<i>lnx</i>	-	-0.0614 [0.001]	-0.0173 [0.203]	-	0.1614 [0.004]	0.2422 [0.044]
<i>lnpl</i>	-	0.1668 [0.000]	-	-	-0.3112 [0.000]	-
<i>lnk</i>	-	0.0433 [0.025]	-	-	0.1330 [0.006]	-
<i>lnact</i>	-	-	0.0521 [0.022]	-	-	0.1266 [0.368]

Nota: estimaciones basadas en el método de MCGP.

Variables: *rmea*: remuneración media trabajadores con educación alta; *rmeb*: remuneración media trabajadores con educación baja; *ipx*: índice de precios relativos de las exportaciones; *ied*: acervo de inversión extranjera directa; *x*: flujo de exportaciones; *k*: acervo neto de capital; *pl*: productividad laboral; *act*: acervo de capital tecnológico.

Fuente: elaboración propia con datos de BLS, BEA y OCDE.

particularmente entre los trabajadores calificados. Del mismo modo, las regresiones sugieren una relación positiva entre la acumulación de capital y la evolución salarial. En efecto, estos resultados brindan evidencia sobre la consistencia de la teoría del crecimiento endógeno en torno de la importancia de la productividad y la acumulación de capital en la determinación de los salarios (Vandenbussche, Aghion y Meghir, 2006); asimismo, exhiben el peso relativo de la mano de obra calificada como propulsora de la competitividad del sector manufacturero de Estados Unidos.

## 6. CONCLUSIÓN

A través de la mayor integración económica con la entrada en vigor del acuerdo comercial de libre comercio entre México y Estados Unidos (y Canadá), se esperaba una mayor participación del sector industrial en las exportaciones resultado del aumento en la productividad. La mayor gravitación de la producción de rendimientos crecientes, en teoría, debió de aumentar los salarios en general y disminuir la brecha salarial y la desigualdad.

Ciertamente, la liberalización comercial indujo un modelo de crecimiento impulsado por las exportaciones (particularmente de manufacturas) en México. Nuestro análisis empírico arroja que México se ha favorecido del aumento en la demanda el trabajo con menor grado de educación y remunerado con salarios bajos. Sin embargo, no ha sido significativa la IED y la liberalización comercial. En el caso de Estados Unidos se observa un efecto positivo en la demanda de empleo altamente capacitado y remunerado con salarios más altos, derivado de la acumulación de capital orientada hacia las actividades de alta tecnología.

En este artículo mostramos evidencia empírica que documenta que la liberalización comercial dio lugar a un efecto Stolper-Samuelson en Estados Unidos, pero no así en México: refutamos la hipótesis de que la liberalización comercial es *condición necesaria y suficiente* para mejorar la distribución del ingreso. Más importante aún para superar la trampa de desarrollo en que se encuentra la economía mexicana es necesario que el crecimiento con equidad tenga como arquitrabes el progreso tecnológico y la competitividad no basada en salarios abatidos. ◀

## REFERENCIAS

- Aguilera, F.A. y Castro, L.D. (2018). TLCAN y desigualdad salarial en México: un análisis para las ciudades fronterizas, 1992-2016. *Frontera Norte*, 30(60), pp. 85-109. [en línea] Disponible en: <<https://www.redalyc.org/journal/136/13668031007/html>> [Consultado el 8 de junio de 2022].
- Basco, S., Liégey, M., Mestieri, M. y Smagghue, G. (2020). *The heterogeneous effects of trade across occupations: A test of the Stolper-Samuelson theorem* [Working Paper no. 2020-24]. Federal Reserve Bank of Chicago, Chicago. <https://doi.org/10.21033/wp-2020-24>
- Baltagi, B. (2015). *The Oxford Handbook of Panel Data*. Oxford, RU: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199940042.001.0001>
- Beck, N. (2001). Time-series - Cross-section data: What have we learned in the past few years? *Annual Review of Political Science*, 4(1), pp. 271-293. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.4.1.271>
- Beyer, H., Rojas, P. y Vergara, R. (1999). Trade liberalization and wage inequality. *Journal of Development Economics*, 59(1), pp. 103-123. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(99\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(99)00007-3)
- Chiquiar, D. (2004). Globalization, regional wage differentials and the Stolper-Samuelson theorem; evidence from Mexico. *Journal of International Economics*, 74(1), pp. 70-93. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.05.009>
- Ciaschi, M., Galeano, L. y Gasparini, L. (2021). Estructura productiva y desigualdad salarial: evidencia para América Latina. *El Trimestre Económico*, 88(349), pp. 77-106. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i349.1078>
- Feenstra, R.C. (2004). *Advanced International Trade*. Princeton: Princeton University Press.
- Gonzaga, G., Menezes, N. y Terra, C. (2006). Trade liberalization and the evolution of skill earnings differentials in Brazil. *Journal of International Economics*, 68(2), pp. 345-367. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2005.07.008>
- Hakobyan, S. y McLaren, J. (2016). Looking for local labor market effects of NAFTA. *The Review of Economics and Statistics*, 98(4), pp. 728-741. [https://doi.org/10.1162/REST\\_a\\_00587](https://doi.org/10.1162/REST_a_00587)
- Hanson, G.H. (2003). What has happened to wages in Mexico since NAFTA? Implications for Hemispheric Free Trade [NBER Working Paper no. 9563]. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w9563>



- Heckscher, E. (1919 [1950]). The effect of foreign trade on the distribution of income. *Ekonomisk Tidskrift*, XXI. Reimpreso en: H. Ellis y L. Metzler (eds.), *Readings in the Theory of International Trade*. Londres: Allen & Unwin/American Economic Association.
- Krugman, P.R. (1981). Intraindustry specialization and the gains from trade. *Journal of Political Economy*, 89(5), pp. 959-974. <https://doi.org/10.1086/261015>
- Krugman, P.R. (1987 [1990]). Increasing returns and the theory of international trade. En: T.F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory, Fifth World Congress*. Cambridge, RU: Cambridge University Press. Reimpreso en: P.R. Krugman, *Rethinking International Trade* (pp. 63-89). Cambridge, MA: The MIT Press. <https://doi.org/10.1017/CCOL0521340446.008>
- Krugman P.R., Obstfeld, M. y Melitz, M.J. (2018). *International Trade Theory and Policy*. 11a edición. Pearson.
- Michael, A.M. (2016). Evaluating Stolper-Samuelson: Trade liberalization & wage inequality in India. Master's Theses 179. University of San Francisco, St. San Francisco.
- Mundell, R. (1957). International trade and factor mobility. *American Economic Review*, 47(3), pp. 321-335. [en línea] Disponible en: <<http://www.jstor.org/stable/1811242>> [Consultado el 4 de junio del 2022].
- Ohlin, B. (1933). *International and Interregional Trade*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ricardo, D. (1817 [1951]). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Vol. 1 of The Works and Correspondence of David Ricardo, P. Sraffa (ed.) y M.H. Dobb (colaborador), Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- Robertson, R. (2004). Relative prices and wage inequality: Evidence from Mexico. *Journal of International Economics*, 64(2), pp. 387-409. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2003.06.003>
- Rodrik, D. (1994). The rush to free trade in the developing world: Why so late? Why now? Will it last? En: S. Haggard y S.B. Webb (eds.), *Voting for Reform: Democracy, Political Liberalization, and Economic Adjustment*. Nueva York: Oxford University Press.
- Romo Murillo, D. (2004). Derramas tecnológicas de la inversión extranjera en la industria mexicana. *Revista de Comercio Exterior*, 53(3), pp. 230-243. [en línea] Disponible en: <[http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index\\_rev.jsp?idRevista=16](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index_rev.jsp?idRevista=16)> [Consultado el 17 de mayo del 2022].
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *The Journal of Political Economy*, 98(5), pp. 71-102. <https://doi.org/10.1086/261725>

- Samuelson, P.A. (1948). International trade and equalisation of factor price. *The Economic Journal*, 58(230), pp. 163-184. <https://doi.org/10.2307/2225933>
- Saucedo, E., Ozuna, T. Jr y Zamora, H. (2021). The effect of FDI on low and high-skilled employment and wages in Mexico: A study for the manufacture and service sectors. *Journal for Labour Market Research*, 54(20), pp. 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12651-020-00273>
- Stolper, W.F. y Samuelson, P.A. (1941). Protection and real wages. *The Review of Economics Studies*, 9(1), pp. 58-73. <https://doi.org/10.2307/2967638>
- Vandenbussche, J., Aghion, P. y Meghir, C. (2006). Growth, distance to frontier and composition of human capital. *Journal of Economic Growth*, 11(2), pp. 97-127. <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9002-y>
- Williamson, J. (1977). *The Failure of World Monetary Reform, 1971-74*. Londres: Nelson.

## ANEXO. PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO

**Cuadro A1. Prueba de Hausman**

Estadístico	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Chi2 (14)	1.27	3.42	1.52	1.12	4.19	0.62
Prob > chi2	[0.2598]	[0.4905]	[0.6782]	[0.2909]	[0.3815]	[0.8929]
Estadístico	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12
Chi2 (14)	0.31	1.45	15.72	0.06	11.91	10.53
Prob > chi2	[0.5783]	[0.8347]	[0.0013]	[0.8110]	[0.0181]	[0.0146]

Nota: Ho: la diferencia de los coeficientes no es sistemática.

Fuente: elaboración de los autores.

**Cuadro A2. Prueba de heteroscedasticidad**

Estadístico	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Chi2 (14)	600.09	205.06	88.01	306.83	55.30	205.63
Prob > chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]
Estadístico	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12
Chi2 (14)	161.11	24.94	73.06	1,139.78	61.01	87.60
Prob > chi2	[0.0000]	[0.0016]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

Nota: Ho: la varianza es constante para todo  $i$ .

Fuente: elaboración de los autores.

### Cuadro A3. Prueba de autocorrelación

Estadístico	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
F (13)	8.770	18.378	10.955	12.761	32.995	19.985
Prob > F	[0.0211]	[0.0036]	[0.0129]	[0.0091]	[0.0007]	[0.0029]
Estadístico	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12
F (13)	8.258	0.533	1.323	15.156	9.782	7.923
Prob > F	[0.0239]	[0.4890]	[0.2878]	[0.0060]	[0.0167]	[0.0260]

Nota: Ho: no existe autocorrelación.

Fuente: elaboración de los autores.

### Cuadro A4. Prueba de correlación contemporánea

Estadístico	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
PES	6.211	7.101	7.818	9.049	9.181	9.196
Prob > Pr	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]
Estadístico	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12
PES	1.666	2.477	1.448	10.757	8.009	8.288
Prob > Pr	[0.0958]	[0.0132]	[0.1477]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

Nota: Ho: existe independencia transversal.

Fuente: elaboración de los autores.