

# Comercio exterior y empleo en la frontera norte de México

## Foreign trade and employment in the northern border of Mexico

Jorge Eduardo Mendoza<sup>a\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9555-9581>  
Victor Hugo Torres-Preciado<sup>b</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0501-0913>

<sup>a</sup> El Colegio de la Frontera Norte, Departamento de Estudios Económicos, San Antonio del Mar, México, correo electrónico: [emendoza@colef.mx](mailto:emendoza@colef.mx)

<sup>b</sup> Universidad de Colima, Facultad de Economía, Colima, México, correo electrónico: [torrespreciado@uacol.mx](mailto:torrespreciado@uacol.mx)

### Resumen

El trabajo investiga los impactos del comercio exterior sobre el empleo en los estados de la frontera norte de México y su integración con la economía de los Estados Unidos durante 2007-2020. Con el objetivo de analizar el efecto de la penetración comercial en la evolución del empleo en la región se utiliza un modelo de panel dinámico. Los resultados indican que la penetración de las exportaciones totales no muestra una clara correlación con la dinámica del empleo en la región. Por su parte, la penetración de las exportaciones y de las importaciones manufactureras muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo en el empleo manufacturero en la región de la frontera norte de México. El coeficiente de los salarios promedio manufactureros expresa un coeficiente inverso, lo que sugiere que la dinámica de empleo es una limitante del crecimiento de los ingresos salariales.

Palabras clave: frontera norte de México, exportaciones, importaciones, empleo.

### Abstract

The paper investigates the impact of the international trade on employment of the northern border states of Mexico and its integration with the economy of the United States during 2007-2020. In order to analyze the effect of commercial penetration on the evolution of employment in the region, a dynamic panel model is used to estimate the effect of exports and imports. The results indicate that at the level of total exports there is no clear correlation of the penetration of exports on employment in the region. In contrast, the penetration of manufacturing exports and imports showed a positive and statistically significant effect on manufacturing employment in the northern border region of Mexico. The coefficient of average manufacturing wages showed an inverse coefficient suggesting that the employment dynamics are limiting the growth of wage income.

Keywords: Northern border of Mexico, exports, imports, employment.

Recibido el 27 de septiembre de 2021.

Aceptado el 28 de enero de 2022.

Publicado el 29 de abril de 2022.

\* Autor para correspondencia: Jorge Eduardo Mendoza. Correo electrónico: [emendoza@colef.mx](mailto:emendoza@colef.mx)



Esta obra está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

CÓMO CITAR: Mendoza, J. E. & Torres-Preciado, V. H. (2022). Comercio exterior y empleo en la frontera norte de México [Foreign trade and employment in the northern border of Mexico]. *Estudios Fronterizos*, 23, e091. <https://doi.org/10.21670/ref.2207091>

## Introducción

Desde la teoría clásica del comercio internacional se ha argumentado que el comercio internacional impacta el empleo con base en las siguientes consideraciones: los trabajadores que se emplean en las industrias que compiten con las importaciones experimentan pérdidas con la apertura comercial y, por otra parte, las industrias exportadoras tienen incrementos en la ocupación laboral. No obstante, los efectos de la apertura comercial son más complejos pues generan impactos variados dependiendo del tipo de actividad económica y del nivel de desarrollo de países o regiones (Crozet & Orefice 2017).

De esta manera, el modelo clásico Heckscher-Ohlin predice que los países que cuentan con abundancia relativa de mano de obra exportarán bienes que utilizan intensivamente el factor trabajo. Desde esta perspectiva, una economía en desarrollo, como la mexicana, se inclinaría a producir bienes intensivos en el factor trabajo para la exportación, como es el caso de la industria maquiladora de exportación. Por ello, bajo esta lógica la expansión del comercio en este sector generaría mayor demanda de trabajo en el mercado laboral, aumentando así el empleo total. Particularmente, en los estados que concentran este tipo de actividades manufactureras.

Por otra parte, la nueva teoría de comercio internacional, que analiza la creciente importancia del comercio intraindustrial, considera la posibilidad de que economías intensivas en el uso del factor trabajo pudiesen también elevar su demanda del factor capital, lo que incrementaría la demanda de importaciones de este factor de la producción y las características del empleo (Feenstra & Hanson, 1997). De esta manera, la diferenciación de producto y las economías de escala determinan la expansión del comercio intraindustrial, lo que modifica la composición del empleo a través de las industrias manufactureras (Jenkins & Sen 2006).

Diversos trabajos han realizado pruebas empíricas de la relación entre exportaciones y empleo. Artuc y colaboradores (2019) analizaron el efecto de los cambios en el índice de exposición al comercio en el empleo, los salarios y la informalidad laboral en diversos países del sur de Asia para el periodo 1999-2011. Las estimaciones econométricas de mínimos cuadrados ordinarios indicaron que no se apreció un impacto positivo en el empleo directo total, pero sí una reducción del empleo informal y crecimiento del empleo formal. Por su parte, Kiyota (2016) utilizó información con cálculos de una matriz de insumo-producto y encontró que en el periodo 1995-2009 se aprecia un efecto de las exportaciones, predominantemente manufactureras, en el empleo de las economías de China, Indonesia, Japón y Corea. En particular, se destacó el efecto en las manufacturas de maquinaria, equipo eléctrico y de transporte, lo cual se tradujo en mayor empleo de trabajadores de las actividades no manufactureras.

Para el caso de Estados Unidos (EUA), durante el periodo 1991-2011, Feenstra y colaboradores (2019) realizaron estimaciones del impacto de las exportaciones industriales por sectores utilizando pronósticos econométricos y una matriz de Leontief para estudiar el impacto de las exportaciones en el empleo. Sus resultados indican que las exportaciones manufactureras lograron generar alrededor de 300 000 empleos que compensaron las pérdidas de trabajos que resultaron de las importaciones provenientes de China. En relación con el análisis del vínculo entre las exportaciones y el mercado laboral en México, Varela Llamas y Retamoza Yocupicio (2020) estudiaron el periodo 2005-2019 utilizando un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos,

donde encontraron que las exportaciones tienen un efecto positivo con el crecimiento de la actividad industrial y el empleo formal.

Se ha argumentado que los efectos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en la economía mexicana han sido positivos pero reducidos. Los beneficios se han centrado en el sector manufacturero en términos de la adaptación de innovación de tecnología importada de EUA, de un mayor nivel de empleo, de una mayor estabilidad macroeconómica y de la sincronización del ciclo de las economías de México y EUA. No obstante, se observa que las disparidades en el ingreso y en la ocupación se han mantenido al nivel regional (Villarreal & Fergusson, 2017). Asimismo, se destaca que a partir del establecimiento del TLCAN se ha experimentado un incremento notable del empleo en el sector manufacturero de México. En los 10 primeros años del tratado se acumularon alrededor de un millón de empleos, sin embargo, dicha cifra no tuvo un impacto significativo en la dinámica del empleo total de la economía mexicana (Blecker, 2014). Como complemento al crecimiento de las exportaciones manufactureras, las importaciones de manufacturas también tuvieron un crecimiento muy dinámico, que se concentró en la importación de insumos destinados a la producción manufacturera de exportación.

La apertura comercial y la inversión extranjera intensificaron las ventajas regionales existentes en la frontera norte, que se basan en la proximidad geográfica y las interacciones económicas locales, lo que impulsó significativamente la integración comercial y la actividad manufacturera. De esta manera, desde 1997 y 2000 las exportaciones de los estados de la frontera norte incrementaron su participación en el PIB nacional, lo que refleja el impacto de la integración económica de Estados Unidos y México en el comercio bilateral (Mendoza, 2005).

La industria manufacturera de exportación se ha convertido en un sector fundamental de la economía de la región de la frontera norte, tanto por su peso en las exportaciones totales como por su contribución a la generación de ocupación laboral. No obstante, el ritmo de crecimiento del empleo ha mostrado una menor dinámica relativa en el conjunto de la actividad económica del país (Tavares Luna & Varela Llamas, 2019). Al respecto, se ha argumentado que el crecimiento del sector manufacturero de México no ha sido un factor decisivo para incrementar el empleo formal, ya que la importancia relativa de este sector en el total de las actividades económicas es menor que la del sector servicios (Almonte et al., 2020). No obstante, algunos estudios han encontrado, con base en matrices de insumo-producto, que las exportaciones manufactureras tienen un impacto positivo en la producción y el empleo (Ruiz Nápoles, 2017).

Las actividades manufactureras en las que se concentran niveles elevados de inversión extranjera directa (FDI, por sus siglas en inglés) muestran un importante crecimiento del empleo para trabajadores con niveles de habilidad laboral calificada y no calificada (Saucedo et al., 2020). Al nivel regional, las economías de los estados fronterizos de México y EUA, particularmente las de los estados fronterizos como California y Texas, han experimentado una creciente integración comercial. Lo anterior, ha generado que las tendencias del empleo en la región de la frontera norte mexicana hayan mostrado una mayor sincronización con las tendencias del empleo en EUA (Mendoza, 2009). Así, el crecimiento del empleo en la región de la frontera norte de México se ha concentrado en los sectores de servicios, de manufacturas y

de comercio (Grijalva Monteverde, 2004). En particular, los estados de la frontera norte de México han tenido un crecimiento del empleo manufacturero sostenido derivado de su proximidad a Estados Unidos y el impulso del TLCAN. Se destacan las concentraciones del empleo en las industrias de transporte y de electrónicos (Angoa et al., 2009).

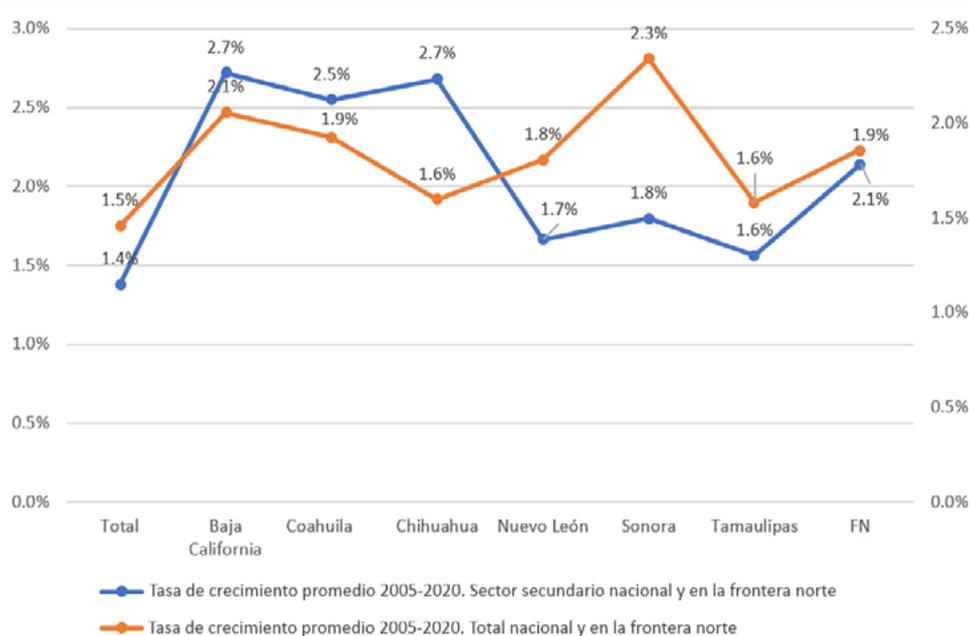
De esta manera, la región de la frontera norte mexicana se caracteriza por una mayor participación de la producción y exportaciones manufactureras en comparación con el promedio nacional en México, y por un crecimiento y una proporción significativa del empleo manufacturero en el total del empleo de la región. Por esta razón, resulta importante el estimar hasta qué grado el comercio exterior es un factor determinante en el empleo de esta región fronteriza de México. Con el propósito de abordar dicho objetivo, el siguiente trabajo está estructurado de la siguiente forma: el siguiente apartado describe y analiza la evolución del empleo y el comercio exterior en la región de la frontera norte, enseguida se presenta la perspectiva teoría y la estrategia metodológica para estimar la relación entre el comercio exterior y el empleo, después se discuten los resultados de las estimaciones y finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

## Evolución del comercio y el empleo en la frontera norte de México

La integración económica de los estados de la frontera norte mexicana con la economía estadounidense se aceleró como resultado del impulso que el TLCAN tuvo en la inversión extranjera directa y el comercio internacional (Mendoza, 2005). Asimismo, el nuevo tratado entre Estados Unidos, México y Canadá (T-MEC) ha establecido lineamientos que pueden seguir promoviendo el crecimiento de los empleos asociados, particularmente, a la actividad económica manufacturera. Cabe destacar que la expansión del empleo total en la región de los estados de la frontera norte de México ha sido superior al crecimiento exhibido por el país en su conjunto. Así, entre 2005 y 2020 la tasa de crecimiento promedio anual de la población ocupada de la región fronteriza fue de 1.9%, mientras que para todo el país dicha tasa exhibió un ritmo menor, al alcanzar solamente 1.4% (Figura 1).

Además, en el caso del sector manufacturero se aprecia que la diferencia entre los ritmos de crecimiento es aun mayor en la región fronteriza. La tasa de crecimiento promedio anual en el mismo periodo para el sector secundario a nivel nacional fue de 1.5%; por su parte, la tasa de crecimiento de la región de los estados de la frontera norte alcanzó 2.1% (Figura 1). De esta manera, el comportamiento del empleo de la frontera norte sugiere la existencia de factores que han tenido un mayor impacto en esa región que en el resto del país. También se destaca que, al analizar las tasas de crecimiento de la población ocupada total y del sector secundario a nivel nacional y en la región fronteriza, cada uno de los estados fronterizos exhibió una tasa de crecimiento total y del sector manufacturero superior a la nacional en el periodo de referencia. Destacan en particular los casos de los estados de Baja California, Chihuahua y Sonora.

**Figura 1. Tasas de crecimiento del empleo total y del sector manufacturero nacional y en los estados de la frontera norte, 2005-2020**



Fuente: elaboración propia con datos de las tasas de ocupación, desocupación y subocupación, resultados mensuales de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, población de 15 años y más de edad (Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021)

Además, se aprecia que la creación de empleo manufacturero se ha caracterizado por ocurrir de forma diferenciada al interior de la región. Por un lado, algunos estados han consolidado su capacidad para crear nuevos empleos, mientras que otros la disminuyen, lo que cede su importancia relativa en la región. Por ejemplo, Chihuahua, constituido desde hace varios años como el principal centro de empleo manufacturero en la frontera norte de México, ha logrado incrementar su contribución a la creación de este tipo de empleos en la región con una dinámica que alcanza una variación promedio cuatrimestral de 2.4% durante el periodo (Tabla 1). Similarmente, Baja California muestra una rápida tasa de crecimiento del empleo de 2.5%. Adicionalmente, se aprecia que Coahuila y Sonora, aunque han experimentado un crecimiento sostenido en el número de empleos manufactureros, ambos parecen enfrentar dificultades para restablecer la dinámica de crecimiento a partir de 2018, cuando la región enfrentó una reducción en el ritmo de crecimiento de este tipo de empleo.

**Tabla 1. Participación y crecimiento medio del empleo manufacturero en los estados de la frontera norte de México, 2013-2020 (miles de empleados)**

Año	Baja California		Coahuila		Chihuahua		Nuevo León		Sonora		Tamaulipas		Frontera norte
	Empleo	%	Empleo	%	Empleo	%	Empleo	%	Empleo	%	Empleo	%	
2013/01	242.9	17.5	230.1	16.6	304.4	21.9	306.9	22.1	111.5	8	194.1	14	1 389.9
2013/02	251.4	17.7	235.2	16.6	307.7	21.7	308.8	21.8	115.7	8.2	198.8	14	1 417.7
2013/03	252.9	17.8	238.4	16.7	308.2	21.6	310.6	21.8	115.7	8.1	198.1	13.9	1 423.9
2013/04	250.1	17.7	235.6	16.6	307.3	21.7	309.6	21.9	114.9	8.1	197.8	14	1 415.2
2014/01	252.5	17.5	243.1	16.9	310.7	21.6	312.7	21.7	117.9	8.2	203.9	14.2	1 440.6
2014/02	260.7	17.7	248.7	16.9	317.6	21.6	318.1	21.6	118.7	8.1	207.4	14.1	1 471.3
2014/03	268.4	18	253.7	17	323.9	21.7	320.9	21.5	117.5	7.9	208.6	14	1 493.1
2014/04	272.7	18	261.1	17.2	329.6	21.7	323.2	21.3	117.9	7.8	211.4	13.9	1 515.9
2015/01	269.8	17.8	261.3	17.2	334.9	22.1	320.6	21.1	114.8	7.6	215.0	14.2	1 516.4
2015/02	281.0	18.1	266.4	17.2	345.9	22.3	325.2	21	115.5	7.5	216.7	14	1 550.7
2015/03	282.7	18	267.8	17	358.8	22.8	327.5	20.8	116.3	7.4	219.0	13.9	1 572.2
2015/04	286.9	18.1	268.9	16.9	365.2	23	328.6	20.7	117.9	7.4	220.7	13.9	1 588.2
2016/01	286.5	18	269.8	17	363.4	22.9	328.3	20.6	117.7	7.4	224.1	14.1	1 589.9
2016/02	295.9	18.3	270.8	16.7	371.2	22.9	335.8	20.7	117.8	7.3	229.3	14.1	1 620.7
2016/03	304.7	18.5	277.9	16.8	374.6	22.7	343.2	20.8	117.6	7.1	231.8	14	1 649.8
2016/04	307.8	18.6	279.9	16.9	368.7	22.2	345.7	20.8	121.4	7.3	234.9	14.2	1 658.4
2017/01	300.8	17.8	284.0	16.8	392.2	23.2	346.6	20.5	123.4	7.3	240.1	14.2	1 687.1
2017/02	310.1	18	286.1	16.6	400.2	23.3	350.9	20.4	126.4	7.4	245.7	14.3	1 719.4
2017/03	320.5	18.3	290.9	16.6	402.0	23	356.7	20.4	127.8	7.3	251.9	14.4	1 749.9
2017/04	317.2	18.1	292.1	16.7	402.6	23	357.9	20.4	128.8	7.3	254.9	14.5	1 753.5
2018/01	314.4	17.8	298.5	16.9	403.0	22.9	361.1	20.5	126.7	7.2	259.8	14.7	1 763.4
2018/02	323.3	18.1	303.9	17	407.9	22.8	365.9	20.4	126.8	7.1	262.7	14.7	1 790.6
2018/03	326.6	18	305.9	16.9	410.2	22.7	368.4	20.3	129.1	7.1	270.0	14.9	1 810.2
2018/04	328.9	18	309.7	17	414.4	22.7	367.6	20.2	129.3	7.1	272.9	15	1 822.8
2019/01	324.4	17.8	310.3	17	414.9	22.8	368.7	20.2	128.7	7.1	274.1	15.1	1 821.3
2019/02	328.2	18	304.3	16.7	417.4	22.9	370.3	20.3	129.5	7.1	270.9	14.9	1 820.6
2019/03	331.8	18.2	304.3	16.7	414.7	22.8	368.7	20.3	129.1	7.1	270.3	14.9	1 818.9
2019/04	328.2	18.3	299.3	16.7	414.6	23.1	361.6	20.2	128.0	7.1	262.4	14.6	1 794.1
2020/01	324.9	18.3	293.9	16.5	410.9	23.1	361.2	20.3	125.7	7.1	261.6	14.7	1 778.3
2020/02	320.7	18.6	280.2	16.2	398.7	23.1	352.2	20.4	123.1	7.1	250.4	14.5	1 725.3
2020/03	343.5	19.2	281.0	15.7	419.1	23.5	356.2	19.9	127.6	7.1	258.2	14.5	1 785.8
2020/04	352.7	19.3	287.6	15.8	430.2	23.6	363.7	19.9	128.1	7	261.7	14.3	1 824.0
TCMCP (%)	2.50		0.77		2.43		0.73		1.13		1.05		1.29

Fuente: elaboración propia con información del Inegi (Banco de Información Económica, Encuesta mensual de la industria manufacturera, 2021)

Nota: la tasa de crecimiento medio cuatrimestral ponderada (TCMCP) se calculó como la suma de la variación porcentual ponderada del empleo cuatrimestral

En lo que corresponde a la evolución de las exportaciones se aprecia que la región de la frontera norte genera un gran porcentaje del total de las exportaciones de México. La proporción del total se ha mantenido relativamente constante desde 2007 hasta 2020, representa 64.6% en el año de 2007, con una ligera reducción de su participación en 2020 hasta alcanzar 60.7% (Tabla 2). Tanto el crecimiento de las exportaciones manufactureras al nivel nacional como en la frontera norte de México se ha incrementado rápidamente, alcanzando una tasa promedio anual de 5.3% para el sector manufacturero nacional y de 4.6% para la frontera norte, en el periodo 2007-2019. Por ello, aunque en años recientes la importancia de las exportaciones de la región fronteriza ha disminuido levemente, todavía se considera determinante para el conjunto de las exportaciones de México y de gran impacto en el nivel de las actividades económicas en la frontera norte.

**Tabla 2. Exportaciones totales de México y de los estados de la frontera norte, 2007-2020 (miles de dólares)**

Periodo	Exportaciones manufactureras totales, 1	Exportaciones manufactureras frontera norte, 2	2/1
2007	197 384 916	127 461 129	64.6%
2008	213 130 121	135 536 647	63.6%
2009	170 386 441	106 091 332	62.3%
2010	219 121 794	136 238 485	62.2%
2011	244 505 223	149 688 546	61.2%
2012	266 487 058	160 667 488	60.3%
2013	281 604 751	168 879 877	60.0%
2014	306 164 993	182 679 528	59.7%
2015	313 284 745	185 324 994	59.2%
2016	303 395 403	182 855 705	60.3%
2017	324 988 164	191 141 383	58.8%
2018	352 625 592	205 528 823	58.3%
2019	372 781 602	220 602 761	59.2%
2020	336 011 403	203 906 100	60.7%
TCPA 2007-2019	5.3%	4.6%	

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (Banco de Información Económica, series de exportaciones anuales de mercancías por entidad federativa, 2021) <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/default.aspx>  
TCPA: tasa de crecimiento promedio anual

Cabe destacar que la dinámica de las exportaciones de los estados de la región de la frontera norte de México también ha mostrado un comportamiento diferenciado. Al interior de la región de la frontera norte se aprecia que Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Baja California concentran la mayor proporción de las exportaciones manufactureras de la región (Tabla 3). Asimismo, dichos estados exhibieron las tasas de crecimiento más elevadas en el periodo y, además, superaron ampliamente a la tasa de crecimiento de la región fronteriza en su conjunto. La elevada participación de las exportaciones manufactureras ligada a la predominancia del empleo manufacturero en la región sugiere la posibilidad de que el comercio manufacturero ha sido un motor del empleo total de la región fronteriza.

**Tabla 3. Evolución de las exportaciones de la frontera norte por estado, 2007-2020 (miles de dólares)**

Periodo	Frontera norte	Baja California	Coahuila	Chihuahua	Nuevo León	Sonora	Tamaulipas
2007	127 461 129	29 145 320	17 445 918	27 830 369	19 787 004	11 430 382	21 822 136
2008	135 536 647	29 997 652	21 719 553	27 584 359	21 749 192	11 569 282	22 916 609
2009	106 091 332	23 920 274	13 868 570	24 367 428	17 314 297	8 959 351	17 661 412
2010	136 238 485	25 615 342	21 907 674	33 834 247	21 332 522	12 915 605	20 633 095
2011	149 688 546	26 636 867	27 147 559	36 999 547	24 577 396	13 109 976	21 217 201
2012	160 667 488	28 093 925	31 516 739	40 176 407	25 796 114	13 488 265	21 596 038
2013	168 879 877	28 459 589	32 955 390	42 501 385	25 865 201	16 966 302	22 132 010
2014	182 679 528	30 460 616	34 754 656	44 548 775	31 477 802	14 694 771	26 742 908
2015	185 324 994	33 570 658	36 127 823	39 407 530	34 493 669	15 767 077	25 958 237
2016	182 855 705	30 476 077	37 539 888	42 408 468	32 138 642	15 650 521	24 642 109
2017	191 141 383	30 651 026	38 788 142	45 496 896	35 954 342	14 992 697	25 258 280
2018	205 528 823	32 623 783	40 336 173	50 990 367	39 439 691	15 351 032	26 787 777
2019	220 602 761	34 554 015	47 108 297	55 579 835	39 671 108	15 121 687	28 567 819
2020	203 906 100	32 835 419	44 368 779	53 119 817	34 278 838	13 104 761	26 198 486
TCPA 2007-2019	4.6%	1.4%	8.3%	5.8%	5.8%	2.3%	2.2%

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi (Banco de Información Económica, series de exportaciones trimestrales de mercancías por entidad federativa, 2022)

En lo relacionado con las importaciones de la región de los estados de la frontera norte de México se aprecia que, al igual que en el conjunto del país, las manufacturas juegan un papel predominante en el total de las importaciones. Cabe destacar que las importaciones manufactureras provenientes de EUA, a través de medios de transporte, alcanzaron un crecimiento promedio anual de 4.1% en el país, mientras que en la región de la frontera norte la tasa de crecimiento promedio anual fue de 4.7% (Tabla 4). En buena medida, el mayor dinamismo de crecimiento de las importaciones está relacionado con el comercio intraindustrial, que llevan a cabo las industrias maquiladoras y manufactureras de exportación, en el marco del creciente desarrollo de las cadenas globales de suministro.

En particular, se observa que los mayores volúmenes de importaciones se localizan en Chihuahua, Nuevo León y Baja California. Además, los dos primeros estados presentaron tasas de crecimiento promedio anual superiores al promedio nacional y al promedio de la región de la frontera norte. Así, Chihuahua tuvo una tasa de crecimiento promedio en el periodo de 6.3% y Nuevo León de 6.2%, mientras que al nivel de la región de la frontera norte fue de 4.1% y el nacional de 5.3%. El mayor crecimiento relativo de las importaciones y exportaciones en los estados de la frontera norte surge como resultado, en parte, del creciente comercio de los sectores automotriz y electrónicos, los cuales tienen un número importante de plantas de producción y exportación que se encuentran localizadas en la región de la frontera norte (Mendoza-Cota, 2021). Esta tendencia ha permitido un mayor comercio relativo de la región con EUA, lo que ha impactado la actividad económica y el empleo de la región.

**Tabla 4. Evolución de las importaciones de los estados de la frontera de México, 2007-2020 (miles de dólares)**

	2007	2013	2019	2020	TCPA (2007-2019)
Importaciones totales (A)	136 541 262	226 079 069	256 374 085	212 671 751	5.3%
Importaciones manufactureras (B)	113 451 616	167 058 566	186 462 018	152 336 240	4.1%
% B/A	83.1%	73.9%	72.7%	71.6%	
Frontera Norte (C)	58 648 898	93 363 694	103 366 083	100 734 197	4.7%
% C/B	51.7%	55.9%	55.4%	66.1%	
Baja California	11 747 287	14 290 639	18 445 881	15 911 638	3.8%
Chihuahua	16 514 627	30 333	35 113	32 359	6.3%
Coahuila	8 106 698	12 481 131	10 723 996	7 567 360	2.3%
Nuevo León	8 170 949	14 021 591	17 126 835	14 896 875	6.2%
Sonora	5 157 416	5 253 888	6 247 564	5 412 339	1.6%
Tamaulipas	8 353 469	10 880 077	12 684 069	10 186 724	3.5%

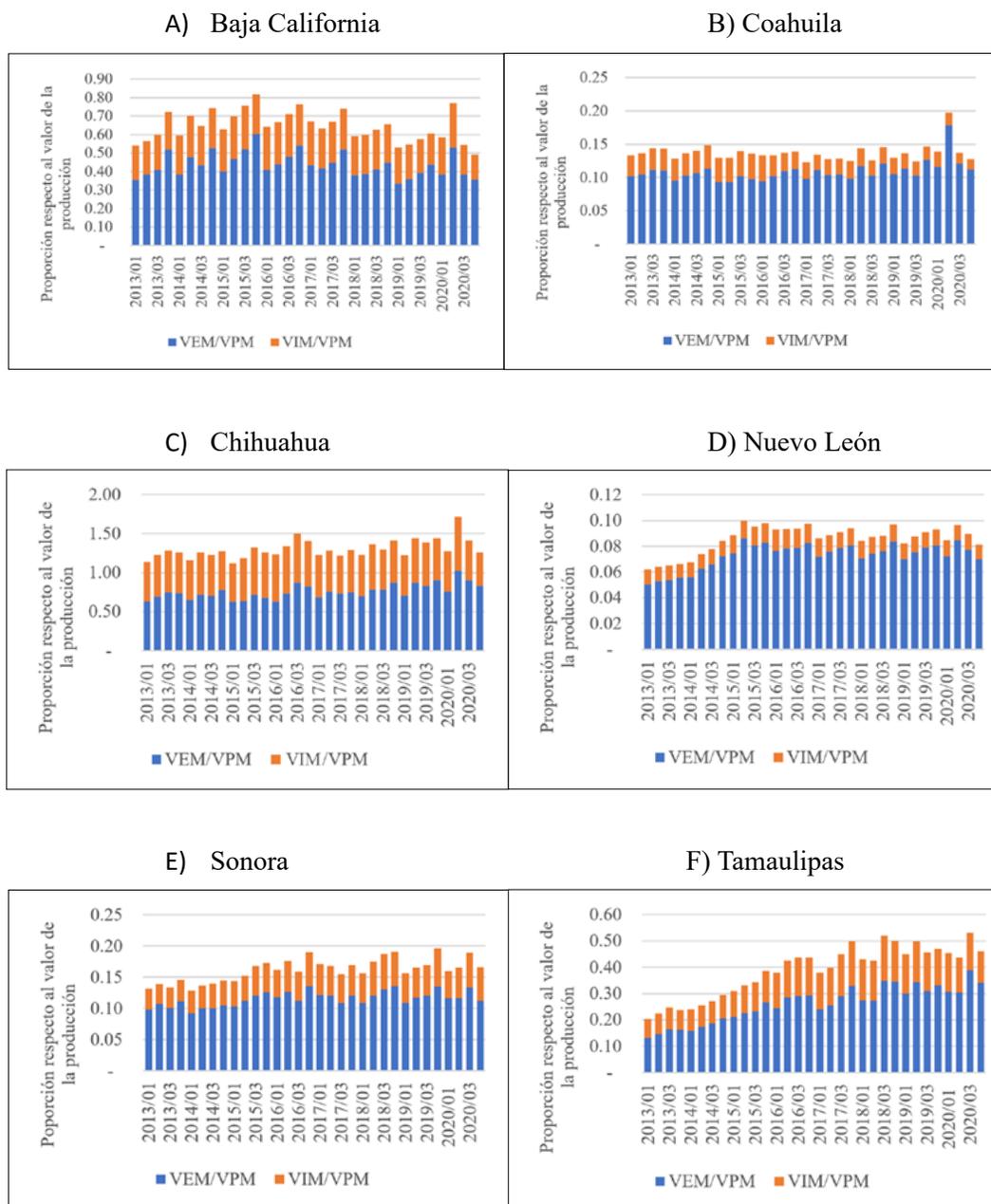
Fuente: elaboración propia con datos de U.S. Census Bureau: Economic Indicators Division. USA Trade Online

TCPA: tasa de crecimiento promedio anual

El análisis de la proporción alcanzada por el valor de las exportaciones e importaciones manufactureras con respecto al valor producido en este mismo sector en los estados de la frontera norte sugiere que aquellos con una mayor penetración de su comercio manufacturero en la economía estadounidense habrían experimentado también un mayor aumento sostenido en el número de empleos manufactureros e, incluso, pudieron preservar su importancia relativa en el empleo manufacturero total de la región. En particular, el estado de Chihuahua, cuya economía produce el mayor número de empleos manufactureros entre los seis estados fronterizos, describe un aumento gradual en la penetración de sus exportaciones e importaciones manufactureras que alcanzan, en promedio, 72% y 52%, respectivamente, durante el periodo analizado (Figura 2).

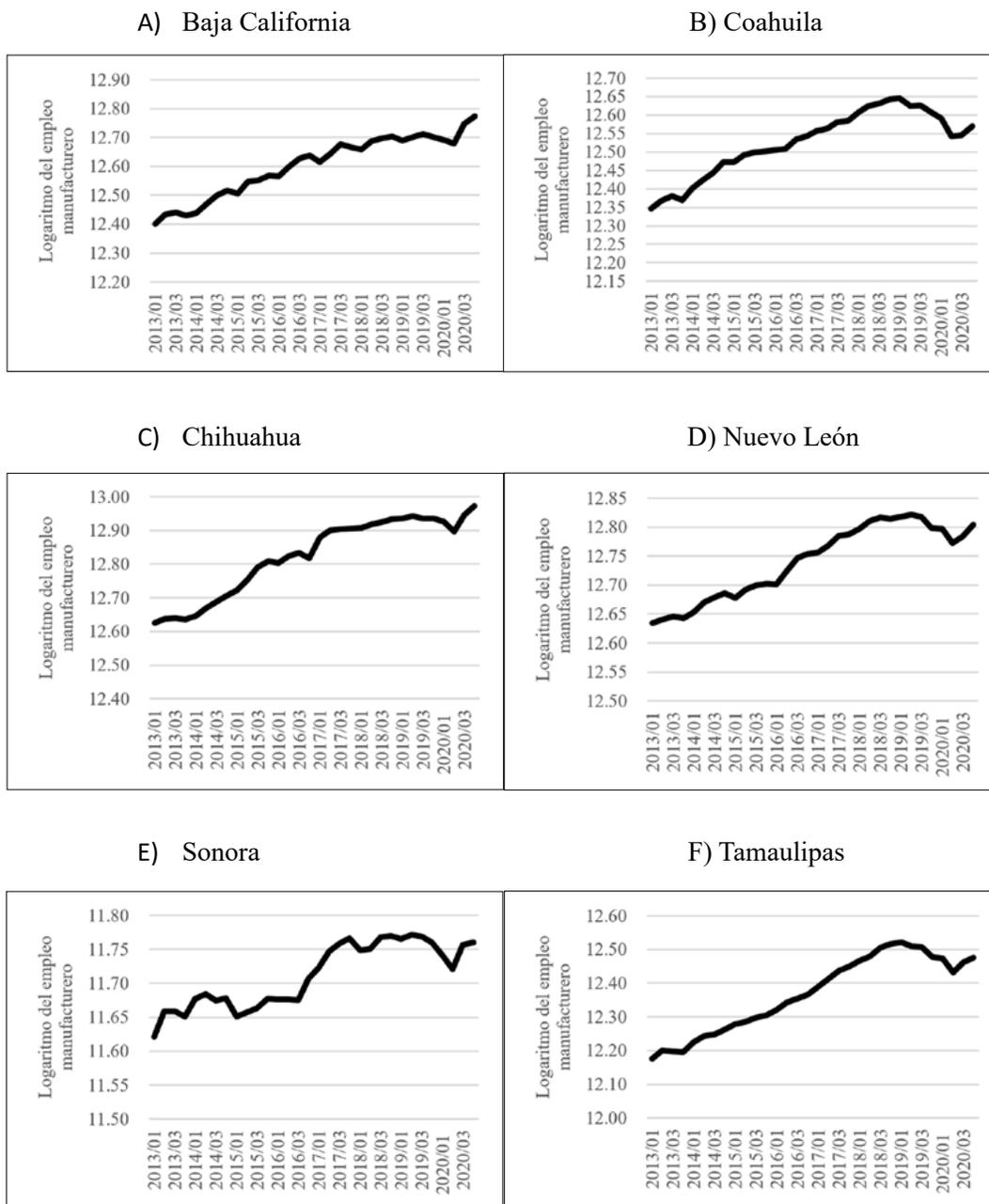
Baja California, por su parte, describe un proceso de integración comercial manufacturera con la economía estadounidense que se intensifica paulatinamente hasta 2017, y parece disminuir ligeramente durante los años 2018 y 2019, en concordancia con el comportamiento del empleo manufacturero estatal (Figura 3). La penetración del comercio manufacturero, en este caso, alcanzó un promedio de 44% en sus exportaciones con respecto al valor de la producción, y de 21% para las importaciones. El proceso de integración comercial de la actividad manufacturera de Tamaulipas, por otro lado, contrasta notablemente con el experimentado por el conjunto de estados fronterizos, debido al rápido aumento en la penetración de sus exportaciones e importaciones manufactureras.

**Figura 2. Evolución de la proporción de las exportaciones e importaciones manufactureras respecto al valor de la producción manufacturera en los estados de la frontera norte de México, 2013-2020**



Fuente: elaboración propia con datos del PIB estatal proveniente de las cuentas nacionales y las exportaciones obtenidas de las series del sector externo del Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía  
 Nota: VEM: valor de las exportaciones manufactureras; VIM: valor de las importaciones manufactureras; VPM valor de la producción manufacturera

**Figura 3. Evolución del número de empleos manufactureros en los estados de la frontera norte de México, 2013-2020**

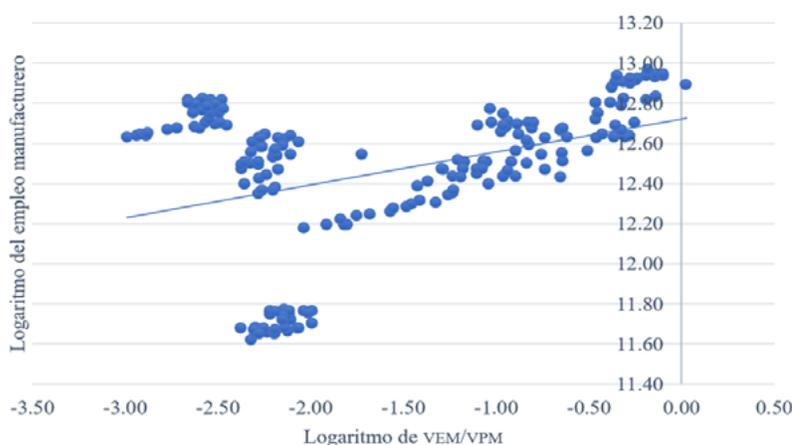


Fuente: elaboración propia con datos de las tasas de ocupación, desocupación y subocupación, resultados mensuales de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, población de 15 años y más de edad (Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

Al respecto, en la Figura 2 se aprecia que la proporción del valor de las exportaciones manufactureras con respecto al valor de la producción aumentó de 13% a 34%, mientras que las importaciones lo hicieron de 7% a 12%, que parecen corresponder con el comportamiento ascendente del empleo manufacturero. Los estados de Coahuila, Nuevo León y Sonora describen un proceso de integración comercial en sus actividades manufactureras con la economía estadounidense que ha permanecido estable en los últimos 17 años, con un ligero aumento en la penetración alcanzada por las exportaciones e importaciones manufactureras en este último estado (Figura 2), que pudieran explicar la dificultad que estos estados estarían encontrando para reanudar el ritmo de crecimiento del empleo manufacturero alcanzado hasta 2018.

Las figuras 4 y 5 que describen, respectivamente, la relación entre la penetración de las exportaciones e importaciones manufactureras con respecto al empleo en este sector indican claramente, en ambos casos, que una mayor integración comercial favorecería la creación de empleos en la actividad manufacturera. Este aspecto explicaría, por tanto, que algunos estados como Chihuahua y Baja California continúen fortaleciendo sus vínculos comerciales con la economía estadounidense como un canal para consolidar sus mercados laborales, particularmente los vinculados con las actividades manufactureras, y que estados como Tamaulipas estén avanzando notablemente en la integración de su economía estatal a la estadounidense mediante el comercio manufacturero. Este aspecto, sin embargo, implicaría que los estados de Coahuila y Sonora tendrían que promover la creación de ventajas de localización y capacidades productivas que les permitan competir con efectividad en la atracción y creación de empresas manufactureras a la par que desarrollan las condiciones para aumentar la penetración de su comercio manufacturero. Con respecto al estado de Nuevo León, la mayor integración de la actividad manufacturera con la economía estadounidense permitiría añadir empleos a los creados por las actividades económicas más integradas a la economía nacional.

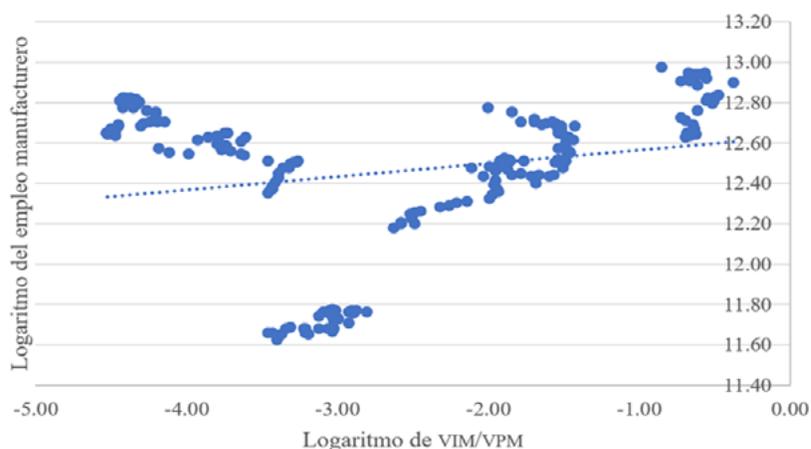
**Figura 4. Diagrama de dispersión entre la penetración de las exportaciones y el empleo en la industria manufacturera de los estados de la frontera norte de México, 2013-2020**



Fuente: elaboración propia con datos del PIB estatal proveniente de las cuentas nacionales y las exportaciones obtenidas de las series del sector externo del Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Nota: VEM: valor de las exportaciones manufactureras; VPM: valor de la producción manufacturera

**Figura 5. Diagrama de dispersión entre la penetración de las importaciones y el empleo en la industria manufacturera de los estados de la frontera norte de México, 2013-2020**



Fuente: elaboración propia con datos del PIB estatal proveniente de las cuentas nacionales y las exportaciones obtenidas de las series del sector externo del Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y las importaciones del U.S. Census Bureau: Economic Indicators Division. USA Trade Online

Nota: VIM: valor de las importaciones manufactureras; VPM: valor de la producción manufacturera

La revisión de la evolución de las exportaciones e importaciones y empleo en el sector manufacturero de la región de los estados de la frontera norte de México sugiere que el comercio de la región con EUA tiene un papel predominante en la dinámica del empleo de la región. En este sentido resulta relevante establecer un modelo econométrico para llevar a cabo estimaciones para medir hasta qué punto dicha actividad ha impactado al mercado laboral de la frontera norte de México.

### Aspectos teóricos y metodológicos para evaluar el efecto del comercio en el empleo

En términos generales, la perspectiva teórica para analizar el impacto del comercio internacional en el empleo del sector manufacturero se basa en el planteamiento de que las exportaciones e importaciones afectan la cantidad de trabajo requerida para la producción. Existen diferentes enfoques teóricos que subrayan los factores potenciales que pueden determinar la forma en que el crecimiento del comercio internacional impacta el crecimiento del empleo. Desde la teoría Keynesiana, el crecimiento de las exportaciones, como componente de la demanda agregada, puede estimular la producción y, por ende, al empleo (Villanueva, 2017). No obstante, el comercio internacional puede tener también un efecto en el empleo debido a su impacto en la productividad laboral, ya que puede modificar la composición sectorial de la economía y orientarla hacia actividades intensivas en capital (Gibson, 2011).

Por su parte, los planteamientos de los modelos clásicos de comercio internacional indican que los países con la abundancia del factor trabajo experimentarán un

incremento de las exportaciones intensivas en ese factor. En el caso de la economía mexicana se aprecia un aumento de las exportaciones maquiladoras intensivas en el factor trabajo. Por otro lado, de acuerdo con el teorema Stolper-Samuelson, las variaciones del empleo se llevan a cabo por medio de los cambios de los precios relativos en el comercio internacional, que determinan desplazamientos de la demanda de empleo entre industrias y generan cambios en la productividad de las empresas. Sin embargo, se ha manifestado que el impacto positivo del comercio en el empleo puede ser más elevado en los países en desarrollo, debido a que muchas de las importaciones son no-competitivas (Wood, 1995).

En adición, se ha señalado que el comercio intraindustrial se relaciona con ajuste de los costos de los factores de la producción. Lovely y Nelson (2000, 2002) utilizaron un modelo de dos sectores para analizar los efectos del comercio intraindustrial. Sus resultados indican que el comercio intraindustrial genera ajustes a nivel intersectorial, y esto implica cambios de largo plazo en los precios relativos de los factores. Asimismo, el análisis empírico ha demostrado que, en algunos países, el indicador de comercio intraindustrial marginal se ha asociado con ajustes en el mercado laboral, particularmente en el corto plazo (Brülhart, 2000). Adicionalmente, Cabral y Silva (2006) estimaron un modelo de panel para analizar la relación entre el comercio intraindustrial y la movilidad laboral, y señalan que esta se da tanto entre sectores como entre ocupaciones.

Cabe destacar que el comercio intraindustrial también tiene implicaciones para los procesos productivos de algunas actividades manufactureras al nivel internacional. Por ejemplo, la industria automotriz de EUA ha experimentado cambios estructurales significativos que han resultado en la fragmentación de los procesos productivos de esa industria a través de diferentes países. Esta tendencia ha impulsado el comercio intraindustrial vertical de los subsectores de automóviles y el de autopartes de EUA con sus principales socios comerciales (Türkcan & Ates, 2011). De esta manera, el contexto del creciente comercio intraindustrial en el total del comercio mundial y, en particular, del comercio intraindustrial vertical (Greenaway et al., 1995), que caracteriza a una gran parte del comercio de los estados de la frontera de México, permite asumir que el comercio internacional tiene el potencial de elevar la demanda del factor trabajo.

De esta manera, al asumir una economía que no está en plena ocupación, el impacto del comercio exterior en el empleo puede ser analizado a través de un modelo de demanda agregada, donde el empleo  $E$  es función del producto  $Y$  y el empleo de trabajadores por unidad de producto  $L$ :  $E = LY$  (1). Al obtener las tasas de crecimiento de la expresión 1 se observa que el crecimiento del empleo  $\dot{E} = \dot{L} + \dot{Y}$  (2) es función del aumento del coeficiente del empleo por unidad de producto y el crecimiento del producto (Gibson, 2011). De lo anterior se deduce que en la medida en que el comercio exterior genere crecimiento del producto, el empleo puede aumentar. De esta manera, para determinar el impacto del comercio en el empleo se requiere analizar el efecto del comercio en el crecimiento económico y, posteriormente, su efecto en los cambios del empleo.

### *El comercio internacional y su efecto en la dinámica del empleo*

Para estimar el efecto del comercio en el empleo de la frontera norte de México, la investigación se basa en el enfoque teórico de demanda de trabajo que parte de una función Cobb-Douglas desarrollado por Greenaway y colaboradores (1999):  $Y_{ijt} = A^{\phi} K_{ijt}^{\alpha} L_{ijt}^{\beta}$  (3), donde:  $i$ , es la industria,  $j$  el estado,  $t$  es tiempo,  $Y$  es el producto real,  $K$  es el acervo de capital,  $L$  es la cantidad de trabajo, los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  son participaciones de los factores de la producción y el trabajo, y  $\phi$  es el cambio de la eficiencia de dichos factores. Al utilizar la función para maximizar ganancias, en la que las productividades marginales de los factores son iguales al salario  $w$  y el costo del capital  $c$ , se resuelve la ecuación y, al tomar logaritmos, se obtiene la siguiente expresión:

$$\ln L_{ijt} = \theta_0 + \theta_1 \ln (w_{ijt}/c) + \theta_2 \ln Y_{ijt} \quad (4).$$

$$\text{Donde: } \theta_0 = -(\phi \ln A + \alpha \ln \alpha - \alpha \ln \beta) / (\alpha + \beta), \theta_1 = -\frac{\alpha}{\alpha + \beta}, \text{ y } \theta_2 = \frac{1}{\alpha + \beta}$$

Esta expresión nos indica que la demanda de empleo sería función de la eficiencia de la producción, que está dada por el cambio tecnológico  $A$ , y los costos del salario  $s$  y del capital  $c$ . Con el objetivo de integrar el efecto del comercio internacional se considera que los cambios en la eficiencia de la producción están vinculados con el comercio exterior. Se asume que el efecto del comercio a través del tiempo es positivo, por tanto,  $A_{ijt} = e^{\phi} I_1^{\phi} X_2^{\phi}$ , donde  $t$  es el tiempo,  $I$  son importaciones y  $E$  exportaciones y se asume que los parámetros  $\phi$  son positivos, de manera que el empleo se determinaría por la siguiente ecuación:

$$\ln L_{ijt} = \theta_0 + \delta_0 T + \delta_1 \ln I_{ijt} + \delta_2 \ln X_{ijt} + \ln \theta_1 (s_{ijt}/c) + \theta_2 \ln Y_{ijt} \quad (5).$$

$$\text{Donde: } \theta_0 = -(\alpha \ln \alpha + \alpha \ln \beta) / (\alpha + \beta), \delta_0 = \delta \theta_0, \delta_1 = \delta \theta_{01}, \delta_2 = \delta \theta_2, \delta = \frac{\theta}{\alpha + \beta}$$

La ecuación 5 indica que el comportamiento del empleo está determinado por la actividad económica, los salarios y los impactos del comercio exterior, que reflejan el cambio tecnológico en esa ecuación. La especificación empírica utilizada para calcular la relación entre las exportaciones y el empleo asume una relación de corto plazo cuya estimación se basa en un modelo dinámico que mide el impacto del proceso de ajuste de la variable dependiente de las variables explicativas, y se asume que éstas tendrán un efecto dinámico positivo en el empleo de la región de los estados de la frontera norte.

### *Aspectos metodológicos*

Existen diferentes metodologías que han sido utilizadas para analizar el efecto del comercio exterior en el empleo. Un primer enfoque se basa en los modelos de contenidos de factores, que buscan comprobar la teoría del comercio internacional en lo referido a los efectos del comercio exterior en la estructura de las habilidades del trabajo y, por ende, en el empleo del sector manufacturero (Feenstra & Hanson, 1996). La perspectiva de la contabilidad de crecimiento considera el impacto del

comercio exterior en el empleo al analizar los cambios de la demanda interna, las exportaciones y la productividad. De esta manera, la contribución de las exportaciones en el crecimiento del empleo depende de la proporción de las exportaciones en el producto total, la tasa de crecimiento de las exportaciones y la composición de las exportaciones intensivas en el factor trabajo (Wood, 1995).

Adicionalmente, se han utilizado las matrices de insumo-producto como es el caso de Feenstra y Sasahara (2018), Kien (2015), Ruiz Nápoles (2017) y Sasahara (2019), entre otros. Dicha metodología permite capturar tanto el empleo directo generado por las exportadoras y el empleo generado indirectamente a través de la vinculación intersectorial del insumo-producto. Algunas limitaciones del método se relacionan con el supuesto de que la distribución de los insumos importados entre todos los insumos es igual en todos los sectores. Otras investigaciones han utilizado diferentes métodos econométricos para estimar la relación exportaciones y empleo. En su estudio sobre el impacto de las exportaciones en el empleo de las firmas en Perú para el periodo 2003-2010, Martincus y colaboradores (2017) utilizaron un modelo de mínimos cuadrados ordinarios con variables instrumentales. Feenstra y colaboradores (2019) también utilizaron mínimos cuadrados ordinarios con variables instrumentales para analizar el efecto de las importaciones de China y las exportaciones de EUA en el empleo industrial para el periodo 1991-2007.

En este trabajo se realiza una aproximación del modelo empírico con base en los siguientes aspectos: la diferencia de costos salariales en el agregado de trabajadores de las industrias, la presencia de choques de innovación generados por el comercio exterior y la formación de expectativas acerca de los salarios. Para obtener las variables del modelo del comercio exterior y el empleo al nivel nacional se consultaron las siguientes fuentes de información: el producto interno bruto estatal se obtuvo de los datos de cuentas nacionales publicados en el Banco de Información Económica (BIE), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), las exportaciones totales estatales se obtuvieron de los datos del sector externo publicados por el BIE, las importaciones estatales totales provenientes de EUA se obtuvieron del Bureau of Transportation Statistics y para la información de los salarios se tomaron los salarios diarios pagados en el sector formal de la economía publicados por Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Por lo que toca al modelo que relaciona el empleo con las exportaciones manufactureras para los estados de la frontera norte, el valor de la producción y los salarios se obtuvieron de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) publicada en el BIE, las exportaciones manufactureras estatales se adquirieron de los datos del sector externo publicados por el BIE y las importaciones estatales totales de EUA provienen del Bureau of Transportation Statistics.

Se estimaron dos modelos: el primero relaciona el empleo total con el comercio total, la actividad económica total y salarios totales de los estados de la región fronteriza, y el segundo estima las mismas variables para el sector manufacturero. Las series utilizadas en los modelos para analizar los efectos del comercio exterior en el empleo en la frontera norte de México se realizan con dos periodos, debido a la disponibilidad de datos. El primero es de 2013 a 2020 para el caso del empleo total de la región y el segundo comprende el periodo 2007-2017 para el análisis del empleo manufacturero. Debido al número de observaciones de la primera serie se estimaron las pruebas de raíz unitaria y de cointegración de panel, a fin de constatar si las relaciones de las variables pueden ser consideradas de largo plazo. Los resultados de las pruebas de Breitung, Levin, Lin y Chu e Im, Pesarn Chin sugieren, en términos generales, que las variables incluidas en el modelo son estacionarias (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba panel de raíz unitaria

Variable	Breitung	Levin, Lin y Chu	Hadri	Im-Pesaran y Chin
Y	-2.19	-6.63	-2.08	-5.93
	0.01*	0.0*	0.98	0.0*
X/Y	-1.28	2.24	1.86	-3.39
	0.00*	0.09	0.31	0.00*
I/Y	-3.16	-3.58	0.41	-2.48
	0.00*	0.00*	0.36	0.01*
S	-3.94	-3.92	0.41	-1.64
	0.00*	0.00*	0.34	0.05**

Y= producto interno bruto, X/Y = exportaciones como proporción del PIB, I/Y= importaciones como proporción del PIB, S= salarios promedio

\* indica rechazo de la hipótesis nula de no estacionariedad de Levin, Lin y Chu (LLC), Im, Pesaran y Chin y Breitung con una significancia estadística de 1% y de la hipótesis de estacionariedad de Hadri

Fuente: elaboración propia

Con respecto a las pruebas de cointegración de panel, las pruebas de cointegración de Pedroni y Hadri rechazaron las hipótesis de no cointegración en el periodo analizado (Tabla 6). Es decir, los resultados muestran que, para la serie del PIB y exportaciones totales estatales, existe una posible existencia de un equilibrio de las series temporales en el largo plazo, lo que no necesariamente implica la existencia de factores o tendencias comunes.

Tabla 6. Pruebas de cointegración de panel

Prueba de cointegración de Pedroni	Estadístico	Valor p
Phillips-Perron t modificada	0.72	0.24
Phillips-Perron t	-7.81	0
Dickey-Fuller t aumentada	-7.25	0
Prueba de cointegración de Kao		
Dickey-Fuller t modificado	-2.99	0.0001
Dickey-Fuller t modificado no ajustado	-7.82	0
Dickey-Fuller t no ajustado	-6.67	0
Prueba de cointegración de Westerlund		
Cociente de la varianza	-1.64	0.05

Fuente: Elaboración propia

Pedroni, Kao y Westerlund: hipótesis nula: No cointegración. Alt: cointegración

Con la finalidad de realizar un análisis comparativo de las series del PIB total y del sector manufacturero se utilizó la misma metodología de panel dinámico con rezagos en la variable del empleo para la estimación de las dos series y variables instrumentales para controlar la posibilidad de endogeneidad. La ventaja de los modelos de panel dinámicos con respecto a los modelos de panel estáticos incluye mayor información, lo que permite estimar los efectos de corto y largo plazo de las variables explicativas en la variable dependiente. En la medida que el panel dinámico incluye como regresores a los niveles rezagados de la variable dependiente, lo que viola la exogeneidad estricta debido a la asociación de la variable dependiente rezagada con el error, se utiliza el modelo de Arellano-Bond que toma las primeras diferencias de la regresión para eliminar los efectos individuales y se toman los rezagos de la variable dependiente. El modelo utiliza el método generalizado de momentos y variables instrumentales. De esta forma, la ecuación empírica que se establece para estimar el impacto del comercio exterior en el empleo de los estados fronterizos de México se define de la siguiente forma:

$$L_{ij,t} = \alpha_i + \delta_1 X_{ij,t} + \delta_2 L_{ij,t} + \delta_3 s_{ij,t} + \theta_1 Y_{ij,t-1} + \sigma_{ij} + \varepsilon_{ij,t} \quad (6)$$

Donde  $L_{ij,t}$  = empleo total de la sectores económicos,  $i$  para cada uno de los estados de la frontera norte,  $j$  en el tiempo  $t$ ,  $s_{ij,t}$  = salario real promedio de la industria  $i$  en el estado  $j$  en el tiempo  $t$ ,  $Y_{ij,t}$  = el producto real  $\alpha_i$  = efectos específicos de la industria,  $Y_{ij,t-1}$  es la variable dependiente rezagada que se incluye como variable explicativa y el termino de error que está dividido entre el error idiosincrático  $\varepsilon_{ij,t}$  y el error que no varía con el tiempo  $\sigma_{ij}$ . Al incluir el término dinámico representado por la variable dependiente rezagada se genera endogeneidad.

Se estableció un modelo generalizado de momentos utilizando rezagos en la variable dependiente y una variable instrumental para evitar la correlación serial. De esta manera, para evitar que el estimador del modelo de panel dinámico sea inconsistente, debido a la eliminación de los efectos individuales del error que genera una correlación entre la variable endógena rezagada y el término de error, se aplicó una primera diferenciación a las variables de la serie (Nickell, 1981) y se utilizaron variables instrumentales para eliminar la correlación entre el error idiosincrático y la variable rezagada. Por tanto, el modelo asume que el término de error  $\varepsilon_{ij,t} - \varepsilon_{ij,t-1}$  rezagado sigue un proceso MA(1) y que las variables explicativas de la ecuación son estrictamente exógenas respecto del término de error.

## Resultados de las estimaciones

Con el fin de analizar el efecto del comercio exterior en el empleo de la región de la frontera norte mexicana se establecieron dos modelos de panel dinámico, el primero incluye como regresores a los rezagos de la variable empleo total y el segundo a los rezagos del empleo manufacturero de México. Inicialmente se realizó la prueba del estimador Arellano-Bond para ambos modelos para poder determinar si el modelo de panel dinámico presentaba correlación serial de los residuos diferenciados.

Con relación al primer modelo sobre el empleo total de la región de la frontera norte, los resultados indican que la prueba no rechaza la existencia de una correlación

en la primera diferencia de los errores AR(1), de manera que se considera que el modelo es adecuado y no presenta correlación serial (Tabla 7). Adicionalmente, con la finalidad de corroborar si existen restricciones sobre los instrumentos exógenos de la estimación de panel dinámico, se estimó la prueba de Sargan. Los valores  $p$  del estadístico de Sargan fueron de 0.98 para un rezago, por lo que se considera que el modelo dinámico muestra instrumentos que son exógenamente válidos. Con relación al segundo modelo, se aprecia que las pruebas de Arellano-Bond y Sargan indican que no existe correlación ni restricciones a las variables instrumentales (Tabla 8).

**Tabla 7. Empleo nacional: prueba de Arellano-Bond de autocorrelación y prueba de Sargan de heterocedasticidad**

Rezagos	Prueba de autocorrelación de la primera diferencia de los errores			Prueba de Sargan de sobreidentificación de restricciones	
	Orden	Z	Prob>z	Chi	Prob>chi2
Un rezago	1	-0.87	0.038	0.01	0.98
Hipótesis nula de la prueba Arellano-Bond: no existe correlación en los errores diferenciados de orden 1					
Hipótesis nula de la prueba de Sargan: las restricciones de sobreidentificación son válidas					

**Tabla 8. Empleo manufacturero: prueba de Arellano-Bond de autocorrelación y prueba de Sargan de heterocedasticidad**

Rezagos	Prueba de autocorrelación de la primera diferencia de los errores			Prueba de Sargan de sobreidentificación de restricciones	
	Orden	Z	Prob>z	Chi	Prob>chi2
Un rezago	1	-2.42	0.04	22.95	0.92
Hipótesis nula de la prueba Arellano-Bond: no existe correlación en los errores diferenciados de orden 1					
Hipótesis nula de la prueba de Sargan: las restricciones de sobreidentificación son válidas					

El modelo de panel dinámico para el conjunto de las actividades económicas de la frontera norte se estimó con base en un rezago. Los resultados muestran que los coeficientes del PIB y de la penetración de las importaciones fueron positivos y estadísticamente significativos. Por su parte, el coeficiente de los ingresos del sector formal mostró un signo negativo y estadísticamente significativo (Tabla 9). Dichos resultados señalan que el movimiento del nivel de empleo en la frontera norte está relacionado con la dinámica de la actividad económica e inversamente con el nivel de salarios, lo cual se corresponde al planteamiento teórico del modelo. No obstante, el coeficiente de la penetración de las exportaciones exhibió un coeficiente negativo que no se conforma con el planteamiento de la apertura comercial como motor del crecimiento del empleo. Por su parte, la penetración de las importaciones en la región

de la frontera norte de México tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en el empleo de la región. Este resultado sugiere que las cadenas globales de valor y el comercio intraindustrial juegan un papel impulsor en la dinámica del empleo.

**Tabla 9. Estimaciones de panel dinámico. Variable dependiente: empleo total de los estados fronterizos, 2013-2020**

66 observaciones, 6 grupos	
Variables	Rezago 1 en la variable instrumental <sup>1</sup>
C	-153.74
	70.11
LN Y	5.32*
	2.16
LN(X/Y)	-13.08*
	5.51
LN(I/Y)	8.6
	3.61*
LNSF	-2.91**
	1.3
Número de instrumentales	57
Wald chi2(5) =	118.59
Prob > chi2	0

<sup>1</sup> Variable instrumental T/Y (% de comercio internacional del PIB)

Todas las variables fueron transformadas logarítmicamente

\* y \*\* indican significancia estadística a 1% y 5% del nivel de confianza, respectivamente.

LN Y = producto interno bruto; LN(X/Y) = penetración de las exportaciones; LN(I/Y) = penetración de las importaciones; LNSF = salarios totales

Por su parte, en el modelo para el sector manufacturero de los estados de la frontera norte de México, los coeficientes de las variables del valor de la producción y de la penetración de exportaciones e importaciones mostraron signos positivos y estadísticamente significativos (Tabla 10). Los resultados sugieren que el comercio exterior con EUA juega un papel importante en la promoción del empleo manufacturero en los estados de la frontera norte mexicana. Además, las estimaciones subrayan la importancia de dicho sector en la dinámica económica de los estados de la frontera norte. Finalmente, el coeficiente de los salarios fue negativo y estadísticamente significativo, por lo que parece indicar que los bajos salarios, particularmente los pagados en las plantas maquiladoras establecidas a lo largo de la frontera norte, han sido un incentivo para el crecimiento del empleo. Lo anterior podría implicar la existencia de un panorama complicado para lograr un crecimiento del empleo manufacturero aunado a un incremento sustancial de los ingresos de los trabajadores del sector manufacturero en la frontera norte de México.

**Tabla 10. Estimaciones de panel dinámico. Variable dependiente: empleo manufacturero total de los estados fronterizos, 2007-2017**

66 observaciones, 6 grupos	
Variables	Rezago 1 en la variable instrumental <sup>1</sup>
C	0.24
	70.11
LNVP	0.05 *
	0.008
LNX	0.03*
	0.008
LNI	0.03*
	0.007
LNIF	-0.01*
	180
Número de instrumentales	180
Wald chi2(175) =	7533.51
Prob > chi2	0

<sup>1</sup> Variable instrumental T/PIB (% de comercio internacional del PIB)

Todas las variables fueron transformadas logarítmicamente

\* estadísticamente significativa al 1% del nivel de confianza

LNVP = valor de la producción manufacturera; LNX = penetración de las exportaciones manufactureras; LNI = penetración de las importaciones manufactureras; LNIF= salarios manufactureros

## Conclusiones

El establecimiento del TLCAN y posteriormente del T-MEC y la cercanía geográfica a EUA han incrementado significativamente la inversión extranjera y el comercio en México. En particular, se observa una mayor integración comercial de los estados de la región de la frontera norte con EUA. Lo anterior ha aumentado las actividades y el empleo manufactureros de la región. Se destacan los estados de Chihuahua y Baja California que se han caracterizado por contar con un crecimiento más rápido del empleo en la región. Asimismo, se aprecia una participación notable, tanto de la penetración de las exportaciones como de la penetración de las importaciones en varios estados de la frontera norte. Las líneas de ajuste que relacionan al empleo con las exportaciones e importaciones sugieren que la mayor integración comercial con EUA estaría promoviendo el empleo de la región fronteriza.

El análisis del impacto del comercio exterior en el empleo ha sido generalmente enfocado desde la perspectiva de la teoría clásica y de la nueva teoría del comercio internacional. Desde el modelo tradicional de la teoría del comercio, el efecto en

el empleo dependerá del impacto negativo de las importaciones que compiten con la producción doméstica, del crecimiento del empleo en el sector exportador, y de la relación capital-trabajo que caracteriza a dicho sector. Por su parte, la nueva teoría del comercio internacional sugiere que la internacionalización de los procesos productivos ha generado un creciente comercio-intraindustrial que permite que las importaciones y las exportaciones puedan tener un efecto positivo en el empleo ligado al comercio internacional.

Desde las perspectivas del enfoque de demanda agregada, el crecimiento del empleo sería función del aumento del coeficiente del empleo por unidad de producto y el efecto del comercio exterior en el crecimiento del producto. Con base en el modelo empírico de panel dinámico, basado en este enfoque, se realizaron estimaciones en las que la variable dependiente es el empleo y está en función de la penetración comercial, el PIB estatal, el valor generado en la industria manufacturera y los salarios promedio de los estados de la frontera norte. Los resultados muestran que la penetración de las exportaciones no tiene un impacto en el empleo total de la región. No obstante, el nivel del producto y las importaciones mostraron coeficientes positivos y significativos. Asimismo, los salarios de la región fueron negativos, lo que se conforma con los supuestos del modelo. De esta manera, los resultados de las estimaciones para el empleo total de la región sugieren que el efecto de la penetración de las exportaciones no ha tenido el efecto multiplicador para impulsar el crecimiento de la economía de los estados fronterizos en su conjunto. Este resultado probablemente esté relacionado con el limitado impacto del ingreso de las exportaciones en la demanda en la región de la frontera norte, lo que puede estar restringiendo el efecto multiplicador proveniente de las exportaciones.

No obstante, el modelo que se estimó para al sector manufacturero de la región de la frontera norte muestra coeficientes positivos y significativos tanto para la penetración de las exportaciones como de las importaciones. Los resultados anteriores sugieren que el crecimiento del empleo en las manufacturas está ligado, de forma significativa, al comportamiento del comercio exterior de ese sector de la región fronteriza. La importancia del comercio exterior en la dinámica del empleo manufacturero puede explicarse por el desarrollo de las cadenas globales de suministro y la fragmentación de los procesos productivos, lo cual se tradujo en un aumento significativo de los establecimientos maquiladores y manufactureros de exportación en la región de la frontera norte de México. Además, los resultados de las estimaciones muestran que la variable de los salarios manufactureros exhibió un coeficiente negativo, lo que indica que los salarios bajos pagados en la industria maquiladora y manufacturera de exportación podrían ser un limitante para que el comercio manufacturero logre generar efectos multiplicadores en la actividad económica total y, por ende, para el resto del empleo en otras actividades económicas de la región de la frontera norte de México.

## Referencias

- Almonte, L., Rosales, R. A. & Carbajal-Suárez, Y. (2020). Spatial analysis of manufacturing employment in Mexico, 1984-2013. *Desarrollo y Sociedad*, (84), 91-129. <https://doi.org/10.13043/dys.84.3>

- Angoa, I., Pérez-Mendoza, S. & Polèse, M. (2009). Los tres Méxicos: análisis de la distribución espacial del empleo en la industria y los servicios superiores, por tamaño urbano y por región. *EURE* (Santiago), 35(104), 121-144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612009000100006>
- Artuc, E., Lopez-Acevedo, G., Robertson, R. & Samaan, D. (2019). Exports to jobs: boosting the gains from trade in South Asia. World Bank Group/International Labour Organization. [https://www.ilo.org/colombo/whatwedo/publications/WCMS\\_673459/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/colombo/whatwedo/publications/WCMS_673459/lang-en/index.htm)
- Blecker, R. A. (2014). The Mexican and US economies after twenty years of NAFTA. *International Journal of Political Economy*, 43(2), 5-26. <https://www.jstor.org/stable/24696555>
- Brülhart, M. (2000). Dynamics of intraindustry trade and labor-market adjustment. *Review of International Economics*, 8(3), 420-435. <https://doi.org/10.1111/1467-9396.00232>
- Cabral, M. & Silva, J. (2006). Intra-industry trade expansion and employment reallocation between sectors and occupations. *Review of World Economics*, 142(3), 496-520. <https://www.jstor.org/stable/40441105>
- Crozet, M. & Orefice, G. (2017, marzo). Trade and labor market: what do we know? *CEPII-Policy Brief*, (15). <http://www.cepii.fr/CEPII/fr/publications/pb/abstract.asp?NoDoc=10063>
- Feenstra, R. C. & Hanson, G. H. (1996). *Globalization, outsourcing, and wage inequality* (Working Paper 5424). National Bureau of Economic Research.
- Feenstra, R. C. & Hanson, G. H. (1997). Foreign direct investment and relative wages: evidence from Mexico's maquiladoras. *Journal of International Economics*, 42(3-4), 371-393. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(96\)01475-4](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(96)01475-4)
- Feenstra, R. C., Ma, H. & Xu, Y. (2019). US exports and employment. *Journal of International Economics*, 120, 46-58. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2019.05.002>
- Feenstra, R. C. & Sasahara, A. (2018). The 'China shock', exports and US employment: a global input-output analysis. *Review of International Economics*, 26(5), 1053-1083. <https://doi.org/10.1111/roie.12370>
- Gibson, B. (2011). Assessing the impact of trade on employment: methods of analysis. En M. Jansen, R. Peters, J. M. Salazar-Xirinachs (Eds.), *Trade and employment. From myth to facts* (pp. 61-124). International Labour Organization. [http://ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_emp/documents/genericdocument/wcms\\_166422.pdf](http://ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_emp/documents/genericdocument/wcms_166422.pdf)
- Greenaway, D., Hine, R. & Milner, C. (1995). Vertical and horizontal intra-industry trade: a cross industry analysis for the United Kingdom. *The Economic Journal*, 105(433), 1505-1518. <https://www.jstor.org/stable/2235113>
- Greenaway, D., Hine, R. C. & Wright, P. (1999). An empirical assessment of the impact of trade on employment in the United Kingdom. *European Journal of Political Economy*, 15(3), 485-500. [https://doi.org/10.1016/S0176-2680\(99\)00023-3](https://doi.org/10.1016/S0176-2680(99)00023-3)
- Grijalva Monteverde, G. (2004). Generación de empleos en la frontera norte de México ¿Quiénes han aprovechado el TLC? *Frontera Norte*, 16(31), 33-67. <https://doi.org/10.17428/rfn.v16i31.1312>
- Jenkins, R. & Sen, K. (2006). International trade and manufacturing employment in the South: four country case studies. *Oxford Development Studies*, 34(3), 299-322. <https://doi.org/10.1080/13600810600921802>

- Kien, N. T. (2015). Manufacturing exports and employment generation in Vietnam. *Southeast Asian Journal of Economics*, 3(2), 1-21. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/saje/article/view/48819>
- Kiyota, K. (2016). Exports and employment in China, Indonesia, Japan, and Korea. *Asian Economic Papers*, 15(1), 57-72. [http://dx.doi.org/10.1162/ASEP\\_a\\_00402](http://dx.doi.org/10.1162/ASEP_a_00402)
- Lovely, M. E. & Nelson, D. R. (2000). Marginal intraindustry trade and labor adjustment. *Review of International Economics*, 8(3), 436-447. <https://doi.org/10.1111/1467-9396.00233>
- Lovely, M. E. & Nelson, D. R. (2002). Intra-industry trade as an indicator of labor market adjustment. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 138(2), 179-206. <https://www.jstor.org/stable/40440896>
- Martincus, C. V., Carballo, J. & Cusolito, A. (2017). Roads, exports and employment: evidence from a developing country. *Journal of Development Economics*, 125, 21-39. <https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2016.10.002>
- Mendoza, J. E. (2005). El TLCAN y la integración económica de la frontera México-Estados Unidos: situación presente y estrategias para el futuro. *Foro Internacional*, 45(3), 517-544. <https://forointernacional.colmex.mx/index.php/fi/article/view/1757>
- Mendoza, J. E. (2009). *Developing the U.S.-Mexico border region for a prosperous and secure relationship. Employment evolution and prospects on the Northern Mexico border* (Bilateral Research Paper). James A. Baker III Institute for Public Policy-Rice University. <https://www.bakerinstitute.org/media/files/Research/03d07d50/LAI-pub-BorderSecMendoza-041509.pdf>
- Mendoza-Cota, J. E. (2021). Perspectives of the US-Mexico trade under the USMCA. *Norteamérica, revista académica del CISAN-UNAM*, 16(2). <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.2.478>
- Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 49(6), 1417-1426. <https://www.jstor.org/stable/1911408>
- Ruiz Nápoles, P. (2017). Neoliberal reforms and NAFTA in Mexico. *Economía UNAM*, 14(41), 75-89. <https://doi.org/10.1016/j.eunam.2017.06.004>
- Sasahara, A. (2019). Explaining the employment effect of exports: value-added content matters. *Journal of the Japanese and International Economies*, 52, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.jjie.2019.02.004>
- Saucedo, E., Ozuna, T. & Zamora, H. (2020). 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, Artículo 9. <https://doi.org/10.1186/s12651-020-00273-x>
- Tavares Luna, R. & Varela Llamas, R. (2019). La demanda de empleo en la industria manufacturera de México. *Contaduría y Administración*, 64(1), 1-23. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422019000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422019000100006)
- Türkcan, K. & Ates, A. (2011). Vertical intra-industry trade and fragmentation: an empirical examination of the US auto-parts industry. *The World Economy*, 34(1), 154-172. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2010.01316.x>
- Varela Llamas, R. & Retamoza Yocupicio, R. R. (2020). Exportaciones, actividad económica y mercado laboral en México, 2005-2019. *Economía, Sociedad y Territorio*, 20(63), 537-561. <https://doi.org/10.22136/est20201594>

- Villanueva, L. (2017). Are manufacturing workers benefiting from trade? The case of Mexico's manufacturing sector. *International Journal of Development Issues*, 16(1), 25-42. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJDI-08-2016-0048/full/html>
- Villarreal, M. & Fergusson, I. F. (2017). *The North American Free Trade Agreement (NAFTA)*. Congressional Research Service. [https://ecommons.cornell.edu/xmlui/bitstream/handle/1813/78581/CRS\\_NAFTA\\_0517.pdf?sequence=1](https://ecommons.cornell.edu/xmlui/bitstream/handle/1813/78581/CRS_NAFTA_0517.pdf?sequence=1)
- Wood, A. (1995). *North-South trade, employment, and inequality: changing fortunes in a skill-driven world*. Oxford University Press.

#### Jorge Eduardo Mendoza

Mexicano. Doctor en economía por la Universidad de Utah. Es profesor-investigador de El Colegio de la Frontera Norte, Departamento de Estudios Económicos. Integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel 3 desde 2010. Líneas de investigación: economía regional, integración México-Estado Unidos, mercados laborales. Publicación reciente: Mendoza-Cota, J. E. (2021). Perspectives of the US-Mexico trade under the USMCA. *Norteamérica*, 16(2). <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.2.478>

#### Víctor Hugo Torres-Preciado

Mexicano. Doctor en ciencias económicas por la Universidad Autónoma de Baja California y maestro en economía aplicada por El Colef. Es profesor-investigador en la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel 2. Líneas de investigación: criminalidad, crecimiento económico, innovación tecnológica y aspectos económicos de la migración internacional mediante la implementación de los métodos de la economía cuantitativa con un enfoque espacial. Publicación reciente: Torres Preciado, V. H., & Muriel Torrero, N. O. (2021). Economic and crime cycles synchronization across states in Mexico: a dynamic factor model approach. *Regional Statistics*, 11(4), 1-25. <http://dx.doi.org/10.15196/RS110401>