



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



### LOS FLUJOS DE COMPENSACIÓN LABORAL Y EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO EN EL NAFTA 2000, 2014: ANÁLISIS *MRIO*

*Brayan Tobanche Mireles*

Universidad Autónoma de Zacatecas  
[brayantobanche9@outlook.com](mailto:brayantobanche9@outlook.com)

#### RESUMEN

Por medio de un Modelo Input-Output multi-regional, se analiza la interacción ecológica y laboral de los países del NAFTA (North America Free Trading Agreement) y su relación con el resto del mundo, lo anterior, a través de la utilización de las cuentas satélite de compensaciones laborales y emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. El estudio contempla una agregación a 14 sectores de la economía norteamericana. Los resultados revelan la existencia de una ínfima interacción entre Canadá y México en términos laborales y una alta importación de emisiones de CO<sub>2</sub> para Estados Unidos desde los países del acuerdo. Se evidencia la necesidad de considerar el dinamismo ecológico y laboral de algunos sectores identificados como clave para la actual renegociación del acuerdo.

#### INTRODUCCIÓN

Dos grandes tópicos forman parte de las discusiones geo-políticas más recientes; por un lado, las nuevas tendencias de comercio internacional que se pueden ver expresadas en los nuevos tratados y acuerdos comerciales entre regiones tanto desarrolladas como en desarrollo (Jung, 2014). Por citar un ejemplo, las corrientes de neoproteccionismo ponen en duda cuáles serían los efectos de volver a una especie de semi-autarquía en ciertas regiones, tal es el caso de las tensiones entre Estados Unidos y China, o de la Unión Europea y el Reino Unido (Ojo, 2016).

Por otro lado, la discusión en torno al cambio climático y otras expresiones del deterioro ambiental han tenido más relevancia que nunca en todas las áreas del conocimiento; un actuar eficiente de los Estados para resolver la urgencia climática cada día se vuelve más necesario

(Tárraga, 2014). Existe un auge reciente en las investigaciones que buscan desentrañar los componentes del daño ambiental para así poder resolverlo (De Plata y Díaz, 2009).

La relación entre ambos tópicos es evidente, al ser el comercio internacional una parte trascendental de la economía actual, su importancia también se refleja en su participación de los efectos medioambientales, que ahora también se involucran en la dinámica de la economía mundial (Segrelles, 2012). Las nuevas teorías de la globalización deberán hacer hincapié no solo en los aspectos más técnicos de la producción internacional, sino también en los flujos internacionales de deterioro ambiental (Arévalo, 2018).

El trabajo actual aborda dos perspectivas de la economía (la económico-social y la ambiental),



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



por medio de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y la compensación del trabajo, los lazos existentes en el tratado comercial anteriormente conocido como NAFTA (North America Free Trading Agreement), que se encuentra en negociaciones para actualizarse con el nombre del T-MEC (Lavallo, 2019). Dicho tratado involucra a la economía más grande del mundo, es decir, Estados Unidos, a Canadá, otro país desarrollado, y a México, un país en desarrollo.

La bondad de este acuerdo ha sido abordada por críticos económicos, a través de los años, desde distintas perspectivas (Moreno-Brid, et al.). La investigación académica se ha concentrado, principalmente, en los aspectos más económicos del tratado; sin embargo, el documento actual centra su atención en el trabajo (como actividad económica) y su compensación, ya que se le considera el factor menos móvil de la producción dentro del tratado y, por tanto, debería reflejar, por medio de sus flujos, comportamientos demográfico-económicos importantes en la región.

El interés surge, en primer lugar, por todos los debates actuales en torno al alcance de los movimientos internacionales de los flujos de

trabajo en una economía globalizada (Barattini, 2009), sobre todo por los problemas migratorios actuales entre México y Estados Unidos, así como por la repercusión que tendría una expulsión de la fuerza laboral mexicana en dicha región (Cruz-Piñero y González-Becerril, 2018).

Por otro lado, el interés en la cuestión medioambiental surge del cuestionamiento de la manera en que los flujos internacionales de mercancías expresan a su vez los flujos internacionales de emisiones, así como del hecho de imaginar un mercado de emisiones (Martínez, 2005) en América del Norte. Como resultado de todo lo anterior, se pretende generar perspectivas de políticas laborales y medioambientales que mejoren las condiciones en la región y que motiven un funcionamiento más sano –en términos ecológicos y sociales– de la economía norteamericana.

El análisis contempla un periodo de 15 años, del año 2000 al 2014 (analizando sólo el primero y el último), el cual se considera suficiente a fin de determinar el beneficio o perjuicio de este tratado comercial.

### **METODOLOGÍA**

Un modelo Input-Output (Leontief, 1966) describe las interacciones económicas entre los distintos sectores de la economía; al describir estos movimientos, devela también la forma en que los sectores se relacionan respecto a ellos mismos y a la economía en general, describe detalladamente la estructura de una economía al mostrar la estructura de costos de los sectores.

El modelo utiliza matrices para mostrar todo lo anterior con un disgregamiento sectorial. Una explicación metodológica amplia es encontrada en Schuschny (2005). Un modelo multi-regional Input-Output involucra a dos o más regiones en un análisis como el mencionado, mostrando las transacciones entre regiones (países) con una desagregación sectorial, para integrar así las exportaciones e importaciones intermedias. Su expresión formal es la siguiente:



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



$$\begin{pmatrix} x^1 \\ \dots \\ x^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A^{11} & : & A^{12} \\ \dots & : & \dots \\ A^{21} & : & A^{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x^1 \\ \dots \\ x^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y^{11} + y^{12} \\ \dots \\ y^{21} + y^{22} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x_1^1 \\ x_2^1 \\ \dots \\ x_1^2 \\ x_2^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}^{11} & a_{12}^{11} & : & a_{11}^{12} & a_{12}^{12} \\ a_{21}^{11} & a_{22}^{11} & : & a_{21}^{12} & a_{22}^{12} \\ \dots & \dots & : & \dots & \dots \\ a_{21}^{21} & a_{12}^{21} & : & a_{11}^{22} & a_{12}^{22} \\ a_{21}^{21} & a_{22}^{21} & : & a_{21}^{22} & a_{22}^{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1^1 \\ x_2^1 \\ \dots \\ x_1^2 \\ x_2^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_1^{11} + y_1^{12} \\ y_2^{11} + y_1^{12} \\ \dots \\ y_1^{21} + y_1^{22} \\ y_2^{21} + y_2^{22} \end{pmatrix}$$

*Ecuación 1.*

$$\Rightarrow \begin{cases} AX + Y = X \\ X - AX = Y \\ (I - A)X = Y \end{cases} \Rightarrow X = (I - A)^{-1} \cdot Y$$

*Ecuación 2.*

Donde X es la producción de las regiones, I es una matriz identidad, Y es la demanda final de las regiones, A es la matriz de coeficientes técnicos de las regiones y  $(I - A)^{-1}$  es la inversa de Leontief.

Asumiendo que los coeficientes técnicos son constantes, la inserción de un premultiplicador en el modelo puede mostrar los impactos de un factor (en el caso del trabajo actual, emisiones de carbono y flujos de trabajo) en el nivel de producción de los sectores y regiones analizadas. Se enunciaría formalmente de la siguiente manera:

$$F = \hat{f}(I - A)^{-1} \cdot y = \widehat{FM} \cdot y \quad \text{Ecuación 3.}$$

Donde F es la matriz final de resultados y  $\hat{f}$  es el coeficiente del factor añadido en el modelo. Si se diagonaliza la demanda final en el modelo, para el caso de las emisiones de carbono por filas se enunciarían las emisiones de carbono (medidas en toneladas) generadas directamente durante el proceso de producción, mientras que por columnas mostraría las emisiones generadas directa e indirectamente para satisfacer la demanda final.

En el caso del trabajo, se enunciaría por filas las compensaciones labores (medidas en millones de dólares) generadas directamente en el proceso de producción y por columnas las

compensaciones laborales generadas directa e indirectamente para satisfacer la demanda final (Zafrilla Rodríguez, et al., 2017).

Los datos para llevar a cabo el trabajo fueron obtenidos de la base de datos World Input-Output Database de su lanzamiento más reciente del año 2016 (Timmer, 2015). El procesamiento de los datos se llevó a cabo con el software especializado de MATLAB (2020). El código utilizado es una modificación del código original encontrado en (Monsalve, et al., 2016). La realización de los gráficos de círculos fue realizada con la página web Circos Table Viewer (Krzywinski, et al., 2009).



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



### RESULTADOS

Para el año 2000, en la tabla 1 (omitiendo los flujos internos de cada país para centrar la atención en los flujos inter-NAFTA) se puede observar que México era el país con más compensaciones de trabajo exportadas a los países del NAFTA, (233,540 a Estados Unidos y 11,105 a Canadá) seguido de Canadá y finalmente Estados Unidos. El mayor flujo de

compensaciones laborales en la región es el de México hacia Estados Unidos, caso contrario es el de Estados Unidos hacia México, el cual es el segundo más bajo, en la misma tabla se encuentran las compensaciones laborales de Canadá hacia Estados Unidos son la mitad que las de Estados Unidos hacia Canadá. Entre Canadá y México ambos flujos son los menores.

COMPENSACIÓN DEL TRABAJO					
Data	C_MEX	C_USA	C_CAN	C_RoW	Σ
F_MEX	-	\$ 233,540.00	\$ 11,105.00	\$ 51,868.00	\$ 296,513.00
F_USA	\$ 37,218.00	-	\$ 51,782.00	\$ 354,750.00	\$ 443,750.00
F_CAN	\$ 2,337.30	\$ 109,010.00	-	\$ 50,630.00	\$ 161,977.30
F_Row	\$ 3,494,900.00	\$ 66,203,000.00	\$ 4,822,100.00	\$ 1,406,200,000.00	\$ 1,480,720,000.00

En la tabla 1.1 se demuestra, en términos porcentuales, la nula interacción entre Canadá y México. Estados Unidos es mucho más

balanceado en los flujos de compensación laboral hacia México y Estados Unidos (41.82 a México y 58.18 a Canadá).

Data	C_MEX	C_USA	C_CAN
F_MEX	-	95.46%	4.54%
F_USA	41.82%	-	58.18%
F_CAN	2.10%	97.90%	-

Lectura por filas, porcentaje de outputs para cada región eliminando los flujos internos

Para el caso de las emisiones, la tabla 2 (omitiendo también los flujos internos) revela que el país con más exportaciones de carbono hacia los países del NAFTA es Canadá, quien exporta alrededor del 40% de sus emisiones hacia México (3,058.2) y Estados Unidos (135,370). El país que menos exporta a los socios del tratado es Estados Unidos, al mismo tiempo que es el país con mayores emisiones

importadas. El mayor flujo de emisiones de la región fue el de Canadá hacia Estados Unidos, el menor es el de México hacia Canadá, las importaciones de emisiones que Estados Unidos hace de Canadá son casi tres veces que las que hace de México, sucede lo mismo que en las compensaciones del trabajo; las relaciones entre México y Canadá son las menores.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



TABLE 2 Emisiones de CO2 en el NAFTA sin desagregación sectorial, año 2000

EMISIONES DE CO2 A LA ATMÓSFERA					
Data	C_MEX	C_USA	C_CAN	C_RoW	Σ
<b>F_MEX</b>	-	54,641.00	2,536.40	16,147.00	73,324.40
<b>F_USA</b>	48,761.00	-	53,511.00	340,650.00	442,922.00
<b>F_CAN</b>	3,058.20	135,370.00	-	62,387.00	200,815.20
<b>F_RoW</b>	38,432.00	684,400.00	50,953.00	11,997,000.00	12,770,785.00

En la tabla 2.1, se observa que el balance de emisiones de Estados Unidos hacia los otros dos

socios es casi equitativo en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

TABLE 2.1 Emisiones de CO2 en el NAFTA, año 2000

Data	C_MEX	C_USA	C_CAN
<b>F_MEX</b>	-	95.56%	4.44%
<b>F_USA</b>	47.68%	-	52.32%
<b>F_CAN</b>	2.21%	97.79%	-

Lectura por filas, porcentaje de outputs para cada región eliminando los flujos internos

Para el año 2014, se observa en la tabla 3, que en todos los países del NAFTA las exportaciones de compensaciones laborales aumentaron en términos absolutos. En el caso del flujo México-Estados Unidos, éste se duplicó y siguió siendo el más importante. El que tuvo menos crecimiento fue el de Canadá-Estados Unidos (alrededor del 9%); sin embargo, hubo pocos cambios en la distribución de dichos flujos; hubo una reducción de México hacia Estados

Unidos en términos porcentuales, pero un aumento hacia Canadá. Estados Unidos permaneció en proporciones muy similares y Canadá, en términos porcentuales, disminuyó también sus compensaciones laborales hacia Estados Unidos y las aumentó hacia el resto del mundo. Las importaciones de compensaciones laborales que Canadá recibía de México se triplicaron.

TABLE 3 Compensaciones laborales en el NAFTA sin desagregación sectorial, año 2014

COMPENSACIÓN DEL TRABAJO					
Data	C_MEX	C_USA	C_CAN	C_RoW	Σ
<b>F_MEX</b>	-	\$ 471,000.00	\$ 35,384.00	\$ 176,000.00	\$ 682,384.00
<b>F_USA</b>	\$ 47,714.00	-	\$ 94,531.00	\$ 670,000.00	\$ 812,245.00
<b>F_CAN</b>	\$ 4,636.60	\$ 123,000.00	-	\$ 108,000.00	\$ 235,636.60
<b>F_RoW</b>	\$ 11,600,000.00	\$ 143,000,000.00	\$ 13,800,000.00	\$ 6,160,000,000.00	\$ 6,328,400,000.00



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



Finalmente, en la tabla 3.1 se evidencia que la distribución de los flujos inter-NAFTA no se ha alterado significativamente, resalta que, en los

flujos totales, los Estados Unidos **exporta** (más, menos) a los miembros del NAFTA; la relación ya no es tan equitativa entre México y Canadá.

TABLA 3.1 Compensaciones laborales en el NAFTA, año 2000

Data	C_MEX	C_USA	C_CAN
F_MEX	-	93.01%	6.99%
F_USA	33.54%	-	66.46%
F_CAN	3.63%	96.37%	-

Lectura por filas, porcentaje de outputs para cada región eliminando los flujos internos

En lo relativo a las emisiones, el cambio fue un poco más notorio, sobre todo en términos absolutos. Comparando la tabla 2 y 4 se observa que todos los países del acuerdo aumentaron sus emisiones hacia el resto del mundo, lo cual podría ser una muestra de una mayor actividad industrial general en la zona. El país con un mayor aumento porcentual fue México (de 73,324 a 105,360); el que tuvo el menor fue

Estados Unidos (de 200,815.20 a 205,066.20), este mismo disminuyó sus emisiones importadas de Canadá y aumentó las recibidas de México. Este último mantuvo su nivel de importación de emisiones en niveles similares. Canadá aumentó levemente sus importaciones de Estados Unidos, pero las duplicó con México. Observando el nivel total de emisiones del resto del mundo, éste aumentó en casi un 40%.

TABLA 4 Emisiones de CO2 en el NAFTA sin desagregación sectorial, año 2014

EMISIONES DE CO2 A LA ATMÓSFERA					
Data	C_MEX	C_USA	C_CAN	C_RoW	Σ
F_MEX	-	68,706.00	5,023.00	31,631.00	105,360.00
F_USA	40,842.00	-	59,717.00	352,820.00	453,379.00
F_CAN	4,062.20	114,350.00	-	86,654.00	205,066.20
F_RoW	64,515.00	761,210.00	96,278.00	19,559,000.00	20,481,003.00

En la tabla 5, el análisis por sectores revela a su vez efectos importantes en la región. En el año 2000, el sector con más importación de compensaciones laborales durante su proceso de producción era el sector de manufactura, la situación se repite en el año 2014, duplicándose los montos. Esto demuestra la importancia que durante los primeros quince años del milenio adquirió este específico sector en la economía mundial. Para el caso de las emisiones, dicho

sector también es el más emisor de carbono; sin embargo, sus montos no se multiplican de manera tan abrupta. En el año 2000, el sector del NAFTA con menos emisión de carbono y menos compensaciones laborales generadas durante su proceso productivo es el de minería. Muchos estudios de la región ya hablaban de la poca articulación sectorial que este sector presentaba, ver García Zamora y Padilla (2016).



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



TABLA 5 EMISIONES DE CO2 Y COMPENSACIONES LABORALES EN EL NAFTA POR SECTORES									
AÑO 2000									
COMPENSACIONES DEL TRABAJO					EMISIONES DE CO2				
SECTOR	MEX	USA	CAN	Total	SECTOR	MEX	USA	CAN	Total
S_03	\$2,668,545.10	\$51,900,243.88	\$3,210,806.56	57,779,595.54	S_03	128,464.55	1,387,701.90	93,760.40	1,609,926.86
S_11	\$289,289.13	\$4,105,717.42	\$343,863.98	4,738,870.53	S_04	40,292.01	1,008,728.55	47,707.96	1,096,728.51
S_05	\$742,948.73	\$3,230,208.59	\$433,494.79	4,406,652.12	S_11	13,288.73	675,823.70	29,993.70	719,106.13
S_06	\$322,179.94	\$2,713,716.66	\$226,885.13	3,262,781.73	S_08	47,046.77	423,727.85	29,449.54	500,224.16
S_08	\$390,912.65	\$2,374,722.54	\$142,312.08	2,907,947.27	S_10	9,574.31	424,609.51	24,689.35	458,873.17
S_13	\$150,548.99	\$2,149,231.16	\$136,936.72	2,436,716.88	S_06	55,947.59	358,965.15	33,265.95	448,178.69
S_10	\$132,987.12	\$2,079,698.65	\$162,817.80	2,375,503.57	S_06	19,577.84	365,803.64	22,436.90	407,818.38
S_07	\$136,585.24	\$1,073,352.31	\$131,149.04	1,341,086.60	S_13	5,988.86	307,489.52	10,863.23	324,341.61
S_09	\$96,241.91	\$829,250.61	\$67,090.21	992,582.73	S_07	12,659.75	198,214.21	7,476.22	218,350.17
S_14	\$95,573.83	\$611,900.06	\$281,057.00	988,530.89	S_14	4,997.87	89,674.55	8,819.05	103,491.47
S_12	\$218,431.88	\$276,312.62	\$120,925.62	615,670.12	S_09	2,845.57	92,975.22	7,129.63	102,950.42
S_01	\$56,202.30	\$508,458.23	\$49,422.83	614,083.35	S_12	7,645.15	81,073.27	13,984.77	102,703.19
S_04	\$24,691.54	\$313,490.45	\$21,250.89	359,432.88	S_01	7,047.53	35,126.94	6,234.85	48,409.31
S_02	\$16,636.66	\$150,388.91	\$14,818.78	181,844.35	S_02	5,316.28	31,296.26	6,599.60	43,212.14

AÑO 2014									
COMPENSACIONES DEL TRABAJO					EMISIONES DE CO2				
SECTOR	MEX	USA	CAN	Total	SECTOR	MEX	USA	CAN	Total
S_03	\$7,393,979.48	\$100,914,297.19	\$8,685,815.52	116,994,092.20	S_03	128,394.71	1,154,083.84	114,206.58	1,396,685.13
S_11	\$1,182,888.29	\$11,077,033.50	\$899,639.86	13,159,561.66	S_04	49,694.97	1,112,787.08	39,258.11	1,201,740.17
S_05	\$1,802,062.93	\$5,612,057.54	\$1,850,889.94	9,265,010.41	S_11	17,854.69	597,694.40	35,718.62	651,267.71
S_06	\$1,208,236.84	\$6,408,872.81	\$668,389.17	8,285,498.82	S_08	57,994.46	333,607.24	41,521.60	433,123.30
S_13	\$557,333.77	\$7,181,919.03	\$452,657.93	8,191,910.73	S_10	10,008.44	365,540.96	26,840.91	402,390.31
S_08	\$1,735,217.16	\$5,378,503.30	\$433,032.49	7,546,752.95	S_06	60,294.87	233,293.78	66,067.20	359,655.85
S_10	\$373,239.00	\$5,870,777.39	\$498,310.13	6,742,326.52	S_06	27,483.96	275,218.30	26,410.49	329,112.75
S_07	\$267,426.54	\$3,558,309.83	\$327,792.81	4,153,529.18	S_13	9,563.59	298,034.78	13,811.36	321,409.73
S_14	\$228,987.58	\$2,150,834.56	\$221,485.25	2,601,307.39	S_07	10,882.02	151,513.73	7,512.65	169,908.40
S_09	\$514,931.96	\$1,781,132.64	\$184,312.49	2,480,377.09	S_12	9,490.78	81,112.42	13,341.68	103,944.87
S_12	\$751,139.37	\$923,168.22	\$299,884.84	1,974,192.43	S_14	5,533.28	88,482.95	9,712.46	103,728.69
S_01	\$162,086.52	\$1,022,565.01	\$142,058.44	1,326,709.97	S_02	3,181.96	58,066.46	13,049.17	74,297.60
S_02	\$30,525.74	\$540,590.59	\$55,669.74	626,786.07	S_09	4,012.49	55,087.31	7,613.91	66,713.71
S_04	\$105,777.88	\$450,132.22	\$46,492.60	602,402.70	S_01	8,686.13	29,847.76	7,389.10	45,922.98

Código	sector
S_01	A. Agriculture, hunting and forestry (ISIC-Rev.3) + B. Fishing (ISIC-Rev.3)
S_02	C. Mining and quarrying (ISIC-Rev.3)
S_03	D. Manufacturing (ISIC-Rev.3)
S_04	E. Electricity, gas and water supply (ISIC-Rev.3)
S_05	F. Construction (ISIC-Rev.3)
S_06	G. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles, motorcycles and personal and household goods (ISIC-Rev.3)
S_07	H. Hotels and restaurants (ISIC-Rev.3)
S_08	I. Transport, storage and communications (ISIC-Rev.3)
S_09	J. Financial intermediation (ISIC-Rev.3)
S_10	K. Real estate, renting and business activities (ISIC-Rev.3)
S_11	L. Public administration and defence; compulsory social security (ISIC-Rev.3)
S_12	M. Education (ISIC-Rev.3)
S_13	N. Health and social work (ISIC-Rev.3)
S_14	O. Other services

Para el 2014, los resultados son distintos, el sector con menos compensaciones laborales generadas es el cuarto, (relativo a electricidad, gas y suministro de agua); empero, ese sector es el segundo más generador de CO<sub>2</sub> en su proceso productivo, esto evidencia que, durante el proceso productivo de este sector, el factor más remunerado es el capital y que, además, la

utilización de dicho capital no ha sido desvinculada del deterioro ambiental. En el 2014, las emisiones totales del sector 1 (de agricultura, caza, pesca y silvicultura) disminuyeron respecto al 2000, lo que podría evidenciar un mejoramiento de las condiciones de la tecnificación desvinculada en dicho sector en términos promedio para la región.

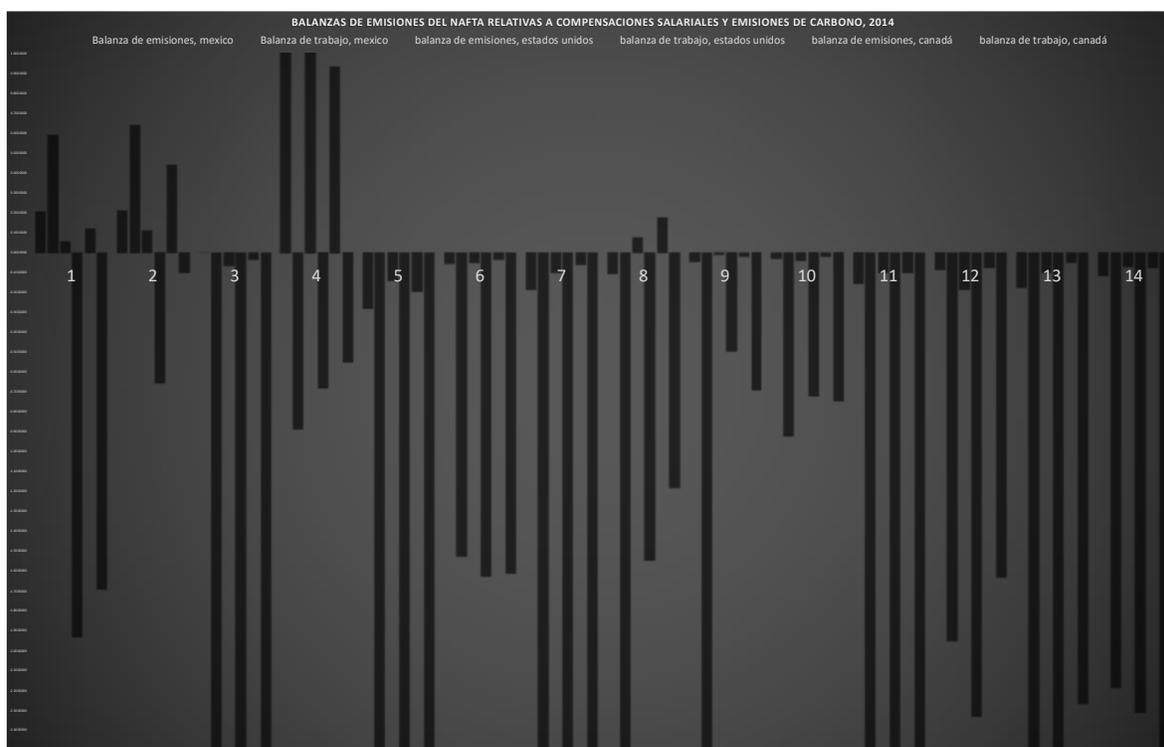


## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



Finalmente, un análisis de las balanzas de ambas cuentas satélite analizadas (respecto a la producción total de cada país) queda expresada en la gráfica 5, de donde destacan algunas conclusiones respecto a la dinámica sectorial del NAFTA. Para el sector 1 (agricultura, pesca, caza y silvicultura), México es el único país con una balanza positiva de compensaciones laborales; lo anterior podría deberse al poco nivel de tecnificación de dicho sector en el país, en el contexto de la renegociación del NAFTA una reforma agraria se presenta como necesaria para este país. La poca tecnificación del sector mencionado en México se demuestra por su balanza de emisiones, la cual es también positiva. En el sector 2 (minería y canteras), los tres países tienen balanzas de emisiones

positivas, pero sólo México tiene una balanza positiva en las remuneraciones salariales, lo anterior se explica por la gran actividad minera de la región, la cual, como se mencionó antes, no tiene un verdadero efecto de arrastre en la economía. El tercer sector (manufacturas), muestra que, para las recompensaciones salariales, todos los países tienen una balanza negativa, esto podría deberse a la gran entrada de manufacturas asiáticas en la región, cuestión que también debería ser considerada en el próximo nuevo tratado en lo relativo a las emisiones del mismo sector, los tres países tienen también balanzas negativas, las cuales pueden explicarse por el mismo efecto del auge asiático.



En el sector 4 (electricidad, gas y suministro de agua), la tendencia es distinta. Los tres países tienen una balanza positiva en emisiones, lo que podría demostrar que hay una industria consolidada en la región, así mismo al ser éste el

sector con más exportaciones de emisiones de carbono, por lo que acciones en contra del deterioro ambiental podrían centrar su atención en este sector.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



Para el sector 8 (transporte, almacenamiento y comunicaciones), sólo México tiene una balanza negativa, pero los otros dos países tienen un saldo positivo en lo relativo a emisiones, es un resultado esperado, puesto que una gran parte de los bienes de este sector son importados en México.

Finalmente, en todos los demás sectores hay balanzas negativas en ambas variables analizadas, lo que demuestra que la mayor participación de emisiones del carbono de los países analizados

es por medio de las importaciones, por lo que los cálculos de deterioro ambiental de la región deberían considerar este factor para mostrar más congruentemente el daño ambiental del que son partícipes; en el caso de las remuneraciones salariales, esto evidencia que se reciben más pagos a este factor de los que se entregan, esto podría ser aprovechado por la región, una política conjunta para un mejoramiento de la balanza de pagos debería contemplar estos flujos como una variable importante.

### CONCLUSIONES

Los lazos que ha creado el NAFTA, entre los países, han sido desiguales en términos de remuneración laboral, las regiones con un acercamiento mayor son Estados Unidos y México, así como Canadá y Estados Unidos, mientras que la relación México-Canadá aún tiene que desarrollarse, puesto que en el periodo analizado poco cambió la situación. Al principio del milenio, y en el año 2014, Estados Unidos era el país que tenía mayores importaciones de emisiones de carbono, por lo que, aunque el país haya reducido sus emisiones en términos absolutos, todavía sigue necesitando de los socios del tratado en el sentido de importaciones de emisiones de carbono.

Todos los países de la región durante el periodo disminuyeron sus importaciones de la región y esto se explica por el gran auge de las economías asiáticas, una estrategia de cambio climático debería de ser consciente de los cambios que suceden en las regiones a partir de que emergen nuevas potencias industriales y cómo estas relaciones modifican la estructura de emisiones de cada país.

El análisis sectorial revela la importancia creciente de las manufacturas en términos laborales y de emisiones, esto demuestra que la participación de la región es a través de este tipo de industrias, se hace necesario, pues, un nuevo debate de las condiciones fiscales, ecológicas y sociales que estas empresas utilizan, ya que este sector ha sido criticado por sus altos costes colaterales (Andrés Rosales, et paal., 2018). Otro sector que resalta es el de la minería, en décadas recientes muchas empresas mineras extranjeras se han instalado en México, alegando grandes beneficios para la región; sin embargo, el estudio muestra claramente sus escasos efectos de generación de compensaciones laborales durante su proceso productivo (Lemus, 2018).

Finalmente, el análisis de las balanzas en el NAFTA demuestra que la renegociación debe centrar su atención en términos ecológicos y laborales en los sectores 1, 2, 4 y 8, además de considerar cambiar su estructura de importación de emisiones, puesto que el resto de los sectores tienen una alta participación de este factor.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



### REFERENCIAS

- Andrés-Rosales, R., Mun, N. K. y Quintana-Romero, L. (2018). El tamaño de las empresas manufactureras y la contaminación medioambiental en México: una aproximación espacial. *EURE (Santiago)*, 44(131), 75-100.
- Arévalo, M. L. R. (2018). Análisis de los principales factores determinantes de las emisiones de CO<sub>2</sub> (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla).
- Barattini, M. (2009). El trabajo precario en la era de la globalización. ¿Es posible la organización? *Polis. Revista Latinoamericana*, (24).
- Cruz-Piñeiro, R. y González-Becerril, J. G. (2018). Modelo multivariante para la explicación de las deportaciones de migrantes desde Estados Unidos a México entre 1995 y 2016. *Papeles de Población*, 24(98), 103-132.
- De Plata, D. P. y Díaz, O. P. (2009). Ambiente, economía, tecnología y sociedad: componentes clave para el desarrollo sostenible. *Multiciencias*, 9(1), 7-12.
- García Zamora, R. y Padilla, J. M. (2016). Minería y extractivismo. La trampa del subdesarrollo en Zacatecas. Ciudad de México: Porrúa.
- Jung, S. H. (2014). México y Corea del Sur en el marco de la cooperación Sur-Sur y triangular. *스페인어문학 (구 서어서문연구)*, 70, 155-187.
- Krzywinski, M., et al. (2009) Circos: An Information Aesthetic for Comparative Genomics. *Genome Res* 19:1639-1645.
- Lavalle, S. B. (2019). Del TLACN al T-MEC: reflexiones de un negociador. *Foreign affairs: Latinoamérica*, 19(1), 12-20.
- Lemus, J. J. (2018). *México a cielo abierto: de cómo el boom minero resquebrajó al país*. Grijalbo.
- Leontief, W. (1966). *Input-output economics*. Oxford University Press.
- Martínez, J. C. C. (2005). El mercado europeo de emisiones de gases de efecto invernadero y la economía española. *Economistas*, 23(104), 126-134.
- MATLAB. (2020). *version 9.7.0.1216025 (R2019b)*. Natick, Massachusetts: The MathWorks Inc.
- Monsalve, F., Zafrilla, J. E. y Cadarso, M. Á. (2016). Where have all the funds gone? Multiregional input-output analysis of the European Agricultural Fund for Rural Development. *Ecological Economics*, 129, 62-71.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



- Moreno-Brid, J. C., Santamaría, J. y Rivas Valdivia, J. C. (2006). Manufactura y TLCAN: un camino de luces y sombras. *Economía UNAM*, 3(8), 95-114.
- Ojo, M. (2016). Free Trade and Trade Protectionism: US-China Relations and Post Brexit Impact on UK-China Relations.
- Schuschny, A. R. (2005). *Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones*, 37. United Nations Publications.
- Segrelles, J. A. (2012). La ecología y el desarrollo sostenible frente al capitalismo: una contradicción insuperable. *Revista Nera*, (13), 128-143.
- Tárraga, M. Á. O. (2014). Macroecología: una disciplina de investigación en auge. *Revista Ecosistemas*, 23(1), 1-3.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015), "An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: The Case of Global Automotive Production", *Review of International Economics*, 23, 575–605.
- Zafrilla Rodríguez, J., López Santiago, L. y Álvarez Gallego, S. (2017), *La huella de carbono y el análisis input-output*, Aenor.