

DIFERENCIALES DE PRODUCTIVIDAD ENTRE MÉXICO Y CANADÁ

Marco Antonio Rojo Gutiérrez¹, Diego Mauricio Bonilla Jurado²,
Aura del Cisne Guerrero Luzuriaga³

¹UNINI (México), Docente-Investigador, ²BH consultores (Ecuador), Director Corporativo,

³Universidad Católica de Cuenca (Ecuador), Docente – Investigadora

¹marco.rojo@unini.edu.mx, ²administracion@bhconsultores.com, ³aguerrero@ucacue.edu.ec

Resumen: El estudio de la productividad entre México y Canadá resulta de especial interés a la luz de la actual renegociación del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN). Este estudio estima y realiza el comparativo de la productividad total de los factores (PTF) para el caso de México y Canadá. Esta cuantificación se lleva a cabo sobre la muestra de 52 países con distintos niveles de desarrollo y con datos del Penn World Table (PWT). El periodo de estudio comprende los años de 1966 al año 2003, periodo que abarca la firma y puesta en marcha del TLCAN. Se emplea la técnica de análisis envolvente de datos en la modalidad de Índice de Malmquist que permite descomponer la PTF en eficiencia técnica y en cambio tecnológico puro. Los resultados muestran que la caída en PTF de México es más drástica a partir de los años ochenta, particularmente por la caída en su eficiencia. En ambos países se refleja un incremento del cambio tecnológico, sin embargo, Canadá ve mejoras en su PTF debido a que cuenta también con la eficiencia con que opera su economía en aprovechar los avances del nuevo conocimiento, particularmente, en el marco institucional fortalecido con el que cuenta y que se refleja en su sistema nacional de innovación.

Palabras Clave: Productividad Total de los Factores, Eficiencia, Cambio Tecnológico. Análisis Envolvente de Datos, Crecimiento Económico.

PRODUCTIVITY DIFFERENTIALS BETWEEN MEXICO AND CANADA

Abstract: The study of productivity between Mexico and Canada is of special interest considering the current renegotiation of the North American Free Trade Agreement (NAFTA). This study estimates and compares the total factor productivity (TFP) for the case of Mexico and Canada. This quantification is carried out on the sample of 52 countries with different levels of development and with data from the Penn World Table (PWT). The study period covers the years from 1966 to 2003, which includes the signing and implementation of the NAFTA. The data envelopment analysis technique is used in the Malmquist Index mode, which allows the decomposition of the TFP into technical efficiency and pure technological change. The results show that the fall in TFP in Mexico is more drastic since the eighties, particularly due to the fall in its efficiency. In both countries an increase in technological change is reflected, however, Canada sees improvements in its TFP because it also has the efficiency with which its economy operates in taking advantage of the advances of new knowledge, particularly in the institutional framework strengthened with the that counts and that is reflected in your national innovation system.

Key words: Total Factor Productivity, Efficiency, Technological Change. Data Envelopment Analysis, Economic Growth.

I INTRODUCCIÓN

El examen de la productividad entre países se ha venido abordando desde la mayor parte del siglo pasado, subrayando especialmente las tendencias convergentes y divergentes entre naciones con distintos niveles de desarrollo. Frente a este contexto, el estudio de la productividad entre México y Canadá resulta de especial interés por lo siguiente: 1) por la proximidad geográfica y por las relaciones comerciales que guardan ambos países y que actualmente se pone sobre la mesa la renegociación del TLCAN; 2) actualmente la productividad se presenta como un componente indispensable en las exigencias de competitividad que se reclaman para mantener sus relaciones comerciales, y 3) porque un trabajo de esta naturaleza se suma a los estudios comparativos sobre Canadá desde un país latinoamericano como México y en un rubro como la productividad que resulta de importancia fundamental para el desempeño económico de largo plazo de ambas naciones.

El documento ofrece una estimación de la PTF y de sus componentes para el caso de México y Canadá. El periodo de estudio comprende los años de 1966-2003. Las estimaciones se realizan mediante el uso de la técnica DEA (Data Envelopment Analysis) en la modalidad de Índice de Malmquist, el cual, permite descomponer la PTF en eficiencia técnica y cambio tecnológico puro. La cuantificación se lleva a cabo bajo la muestra de 52 economías con distintos niveles de desarrollo, para las cuales se tiene información estadística del Penn World Table v.3.1.

Los resultados obtenidos muestran que, en ambos países se ha experimentado un cambio tecnológico, sin embargo, la PTF de Canadá se ha visto favorecida por mantener sus estándares en eficiencia. Caso contrario para México, el cual, refleja una caída de la PTF precisamente por una baja abrupta de la eficiencia con que opera esta economía desde los años ochenta.

Se sugiere que México tome medidas al respecto, no sólo para aprovechar las ventajas del avance en el conocimiento, sino para mejorar su desempeño económico de largo plazo. Una alternativa sería que, México fortaleciera su Sistema Nacional de Innovación (SNI), y con ello aprovechar las ventajas del avance en la frontera tecnológica mundial, tal como lo hace su país vecino del norte de América.

El documento contempla el marco teórico que le da sustento a esta investigación, una explicación con mayor detalle de la metodología utilizada y una discusión de los resultados obtenidos. Al final del documento se ofrecen las conclusiones, la bibliografía de consulta y un anexo donde se presenta el tabulado de las estima-

ciones realizadas

II DESARROLLO

A MARCO REFERENCIAL

Al comparar dos economías y enfocarnos en los niveles de productividad que registran en el tiempo, se suele hacer referencia a los recursos con los que cuentan, y a la generación de producto que registran, dándonos así, una idea preliminar de los factores que inciden en la transformación de insumos en producto.

México y Canadá guardan ciertas similitudes y ciertas diferencias, no sólo en términos económicos, sino también, en términos geográficos, sociales, políticos y culturales. De acuerdo con el Banco Mundial, México cuenta con una extensión territorial de 1'964,375 kilómetros cuadrados, mientras que, Canadá cuenta con una superficie de 9'984,670 kilómetros cuadrados, ambos guardan una brecha en extensión de tierra de más de cinco veces.

Canadá es una de las primeras cinco economías con mayor extensión territorial a nivel mundial, pero, su densidad poblacional no lo es, puesto que, por cada kilómetro cuadrado existen 3.41 habitantes, esto se refleja que para el año 2017, se estimó una población nacional de 36 millones de habitantes; en comparación con México que, en ese mismo año tuvo un poco más de 123 millones de habitantes (57 habitantes por kilómetro cuadrado), esta información refleja la necesidad de optimizar sus procesos de producción, con la implicancia de reducir mano de obra. En este sentido, el sector empresarial se aboca a perfeccionar la cadena productiva en aras de consolidar procesos eficientes y eficaces.

Sorprende que entre 2013 y 2014 el PIB (Producto Interno Bruto) de Canadá representaba el 0.71% del de México, sin embargo, en términos de PIB per cápita, Canadá supera en 2.4 veces a México, esta brecha relativamente se ha mantenido constante desde la segunda mitad del siglo XX y en lo que va de este siglo. En el Índice de Desarrollo Humano (IDH), Canadá se encuentra entre las primeras diez posiciones con una calificación de "muy alto" en este índice, mientras que, en 2015, México ocupaba la posición 77 con una calificación del IDH de 0.762 en la categoría de "alto".

Las diferencias en la renta por persona suelen reflejarse en el nivel y la esperanza de vida de la población. De acuerdo con el último dato de Banco Mundial en 2015, México contaba en ese año con la esperanza de vida que Canadá en 1989, datos recientes muestran que Canadá cuenta hoy en día con la esperanza de vida promedio más alta del mundo, por encima de los 82 años

promedio.

Son claras las diferencias entre ambas economías [2] que van más allá del ingreso por habitante. Desde un punto de vista contable, estas diferencias económicas se explican en parte por los factores productivos que inciden en el incremento del producto, y, por otra parte, por aquellos factores que explican la manera en que cada país transforma eficientemente los insumos en producto.

Uno de los principales factores que hacen la diferencia en el crecimiento de largo plazo entre las economías es la productividad [6] entendida ésta como la eficiencia con que una economía logra transformar insumos en productos, o bien, como aquella parte que los factores productivos no pueden explicar y que comúnmente se adopta como residuo o como la productividad total de los factores, mejor conocida como la PTF. La PTF [10] no es la única medida de la productividad, aunque sí la más completa. Existen medidas parciales, es decir, por factor de la producción como, por ejemplo, la productividad del trabajo.

Para México, la productividad laboral entre 1960 y el año 2002 fue de 1.1%, de la cual, el 2.6% le correspondió a la intensidad del capital y el -1.5% a la PTF. En general, el crecimiento de la economía mexicana [7] durante la mayor parte de su trayectoria económica (posterior a la Segunda Guerra Mundial) ha basado su crecimiento en la acumulación del acervo en los factores productivos sin que haya mostrado una mejora significativa en el uso eficiente de los mismos, esto permite calificar por algunos autores el crecimiento de México como extensivo en factores con un desempeño desfavorable en PTF.

Para el caso de Canadá [1], entre 1961 y el año 2005, la productividad laboral fue del 2.1% compuesta por el 1.1% de intensidad en el uso del capital, 0.4% en habilidades laborales y un 0.5% de PTF. Las estimaciones de Hernández-Laos (2004) del crecimiento del producto para México fue de 3.12 para los años de 1988-2000, para el autor, 0.23% del producto se explica por la productividad laboral, los insumos de capital y PTF alcanzan valores de 2.16 y -1.93 por ciento, el resto se debía a la tasa bruta de participación y al factor poblacional.

B METODOLOGÍA

Se ha subrayado en las últimas décadas[11], la importancia de la productividad como uno de los componentes principales del crecimiento económico de largo plazo. En particular, se ha hecho énfasis en el estudio de las partes que componen a este indicador, a saber, el cambio tecnológico y la eficiencia. Dentro de este

propósito, los estudios llevados a cabo se han auxiliado de distintas técnicas de medición, desde aquellas que obedecen a una estructura paramétrica mediante una función de producción, hasta aquellas que consideran el uso de medidas no-paramétricas, la técnica DEA se enmarca en estas últimas.

En particular, la técnica DEA permite evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de unidades tomadoras de decisión que resultan homogéneas, es decir, que producen similares outputs a partir de un conjunto común de inputs. Como una medida aproximada de eficiencia, la construcción de sus indicadores establece[4] una serie de supuestos muy flexibles que permiten construir una frontera de posibilidades de producción, integrando en ésta unidades de decisión que mantienen una mejor relación entre la utilización de sus insumos y la generación de sus productos, y en este sentido, calificar a las unidades alejadas de la frontera como ineficientes.

Dentro de las extensiones de los modelos DEA, se encuentra el método de Málquist, que utiliza datos tipo panel para calcular los índices de la PTF y que permite descomponer este indicador en la parte que obedece al cambio tecnológico puro y aquella que se explica por la eficiencia técnica.

El índice de Malmquist [2] utiliza funciones de distancia en relación con la tecnología de un periodo dado. En este sentido, mide los cambios en la PTF entre dos periodos de tiempo mediante el cálculo del cociente de las distancias de cada dato en relación con una tecnología en común. Así, el cálculo se puede realizar con orientación hacia los insumos o hacia el producto sin la necesidad de especificar las unidades de medición. Por tanto, se puede obtener los índices de PTF y sus componentes debidos, por un lado, a cambios en la eficiencia (la posición de las unidades de decisión homogéneas con respecto a la frontera), y por otro lado, debido al cambio tecnológico (cambios en la frontera misma).

Los datos de nuestro estudio se toman del *Extended Penn World Tables (EPWT) v.3.1*. La realización de los cálculos se lleva a cabo sobre una muestra de 52 economías para el periodo de estudio 1966-2003. Se toman dos insumos (inputs): 1) el número de trabajadores empleados, y 2) el stock de capital estandarizado a precios del año 2000 y calculados mediante la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA); y como producto (output), el PIB real del año 2000 calculado de igual manera mediante la PPA para cada economía. Nos enfocamos en los diferenciales de productividad de México y Canadá, sin embargo, nuestra muestra se compone de los siguientes 52 países: Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Bolivia, Canadá, Brasil, Colombia, Corea del Sur, Costa Rica, Dinamarca, El Salvador, Egipto, España,

Estados Unidos, Etiopia, Filipinas, Finlandia, Francia, Guatemala, Honduras, Islandia, India, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Kenia, Luxemburgo, Mauritania, México, Marruecos, Nicaragua, Nigeria, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Panamá, Paquistán, Perú, Portugal, Reino Unido, Sudáfrica, Sri Lanka, Suecia, Suiza, Tailandia, Trinidad y Tobago, Turquía, Uganda, Uruguay, Venezuela.

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El índice que resulta de aplicar la técnica DEA en la modalidad de Índice de Malmquist, permite obtener la PTF y los componentes que la integran, a saber, la eficiencia y el cambio tecnológico. En particular, la PTF tiene una importancia relevante en el crecimiento de largo plazo de las naciones, sin embargo, el desempeño de sus componentes ofrece una mejor apreciación sobre las fuentes del crecimiento económico.

Por ejemplo, para el caso del componente cambio tecnológico $\square 11 \square$, su desempeño recae principalmente en la generación, utilización y difusión de la tecnología disponible, así como en los esfuerzos internos y la capacidad con respecto al exterior de llevar a cabo actividades que estimulen la innovación. Uno de los indicadores que refleja este esfuerzo es el que se refiere a las patentes y al gasto en investigación y desarrollo (I+D). Por su parte, los cambios en la eficiencia hacen referencia a los factores de largo plazo de la economía referentes al marco institucional, al aspecto cultural o geográfico de cada economía.

La figura 1. muestra a la PTF y sus componentes en términos de índices para el periodo de 1966-2003. En ésta, se puede apreciar el magro desempeño que ha experimentado la PTF en nuestro país, sin embargo, resalta el cambio en la tendencia de cada uno de sus componentes a lo largo del periodo de estudio.

Por ejemplo, entre 1966 y 1986 se alcanzan los valores más altos de la PTF debido principalmente a un incremento en la eficiencia, su punto máximo coincide con el valor mínimo del cambio tecnológico. Por su parte, entre 1986 y 2003 el desempeño de la PTF se estabiliza y la brecha entre eficiencia y cambio tecnológico se intensifica aún más. En México, a partir de los años ochenta se tiene una PTF con cambios mínimos que se explican por incrementos en el cambio tecnológico puro, pero sin eficiencia técnica.

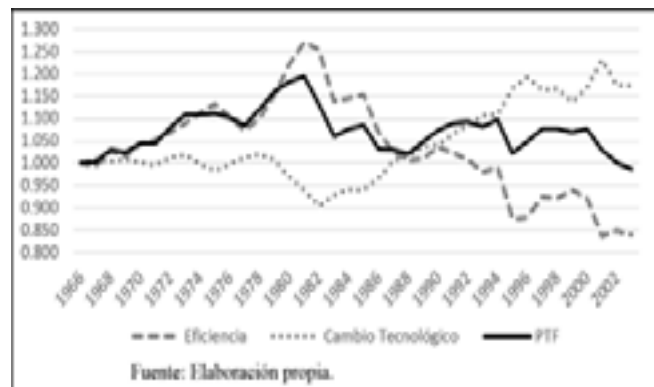
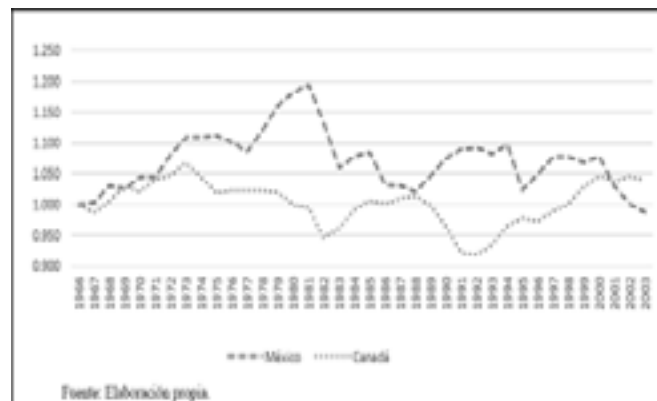


Figura 1. México PTF y sus componentes (1966-2003)

Para el caso de Canadá, se encuentran algunas analogías con el comportamiento de la PTF de México. Al parecer, la PTF de Canadá hasta antes de 1982 estaba estrechamente relacionada con el comportamiento a la par de sus componentes, sin embargo, después de ese periodo, las mejoras en PTF se han sustentado en gran parte en el cambio tecnológico más que a los estándares de eficiencia con que esta economía opera.

Las conjeturas para México giran en torno a la escasez del marco institucional que estimulen las actividades productivas y tecnológicas, que permitan en última instancia el incremento de la PTF. En la figura 2. Para el caso de Canadá, el argumento va en el sentido de la falta de personal joven que lleve a cabo las actividades productivas en un marco institucional eficientemente establecido.



2003)

Las alternativas en México se encuentran en el fortalecimiento del sistema nacional de innovación (SNI), mientras que, para Canadá, las campañas de migración legal de personas altamente capacitadas pueden ser una buena opción, particularmente porque esta demanda se puede satisfacer por los países latinoamericanos con excedente de mano de obra que sea calificada y que le

resulte atractivo el diferencial salarial y el nivel de vida del país del norte

IV CONCLUSIONES

Se revisaron los diferenciales en productividad entre México y Canadá. Las diferencias entre ambos países no sólo son salariales por tipo de cambio sino también en extensión geográfica y de tendencia poblacional. En términos económicos, el PIB per cápita de Canadá ha sido 2.5 veces más que el de México y esta brecha se ha mantenido desde los años noventa hasta el dato más reciente de 2017 de los Indicadores del Banco Mundial.

El nivel de renta por habitante refleja las diferencias entre ambos países, sin considerar otros indicadores que también dan cuenta de ello como el Índice de Desarrollo Humano, la esperanza de vida de su población o el gasto en I+D que ambas economías destinan como porcentaje de su producto interno bruto (PIB), en este último, Canadá asigna una cantidad de entre cuatro y cinco veces más que México.

La PTF como uno de los determinantes del crecimiento económico de largo plazo resulta de interés para explicar estas diferencias entre México y Canadá. Las estimaciones muestran un deterioro de la PTF en México a partir de los años ochenta, particularmente por la pérdida abrupta en eficiencia. En términos comparativos, ambas experimentan mejoras en cambio tecnológico, sin embargo, este avance resulta favorable para Canadá que resulta ser un país con mayor eficiencia en el aprovechamiento del avance del conocimiento y de los frutos del desplazamiento de la frontera tecnológica. Actualmente, Canadá cuenta con marco institucional fortalecido y que refleja una buena operatividad en su sistema nacional de innovación (SNI), una buena práctica que para el caso de México se podría tomar como medida para echar a andar su SNI que resulta hoy desarticulado. De no tomar medidas en esta dirección, México no sólo no podrá aprovechar sus relaciones comerciales, sino que, además, se puede alejar cada vez más de las economías líderes en productividad, quedando rezagada en este indicador a nivel internacional.

VI REFERENCIAS

- [1] Baldwin, J.R., y Wulong, Gu. (2008) "Productivity: what is it? How is it measured? What has Canada's Performance Been?", *The Canadian Productivity Review*, Catalogue No. 15-206-X, No. 017.
- [2] Barro, R.J. (1998) "Notes on growth", *NBER Working Papers* No.6654, 1-32.

[2] Coelli, T. (1996) "A Guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program", *CEPA Working Papers* 96/08, 1-50.

[4] Cooper, W.W., et al. (2000): *Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

[5] Han, G., Kalirajan, K., y Singh, N. (2004) "Productivity, efficiency and economic growth: East Asia and rest of the World", *The Journal of Developing Areas*, 37:2, 99-118.

[6] Helpman, E. (2004) *El misterio del crecimiento económico*, Antoni Bosch, Barcelona.

[7] Hernández-Laos, E. (1994) *Diferenciales de Productividad entre México, Canadá y Estados Unidos*, STPS Cuadernos del Trabajo No. 5, México.

[8] Hernández-Laos, E. (2004) "Convergencias y divergencias entre las economías de México y Estados Unidos en el siglo XX", en: *Investigación Económica*, vol. LXIII, No. 250, octubre-diciembre, pp.87-129.

[9] Hernández-Laos, E. (2005) *Productivity Performance of the Mexican Economy*, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Vienna.

[10] Kaci, M. (2006) "Understanding Productivity: A primer", *The Canadian Productivity Review*. Catalogue No. 15-206-XIE, No. 002.

[11] Weil, D.N. (2006) *Crecimiento económico*, Pearson-Addison Wesley, México.

ANEXOS

Tabla I. México. Estimaciones de PTF y sus componentes (1966-2003).

Año	Eficiencia Técnica	Cambio Tecnológico	PTF
1966	1.000	1.000	1.000
1967	0.994	1.009	1.003
1968	1.026	1.005	1.031
1969	1.015	1.010	1.025
1970	1.044	1.002	1.045
1971	1.051	0.995	1.045
1972	1.069	1.012	1.081
1973	1.089	1.019	1.109
1974	1.112	0.999	1.109
1975	1.133	0.983	1.112
1976	1.104	0.999	1.102
1977	1.073	1.012	1.086
1978	1.100	1.020	1.122
1979	1.152	1.008	1.161
1980	1.222	0.968	1.182
1981	1.271	0.941	1.195
1982	1.253	0.905	1.133
1983	1.140	0.930	1.060
1984	1.146	0.942	1.078
1985	1.154	0.941	1.085
1986	1.071	0.965	1.032
1987	1.025	1.007	1.031
1988	1.006	1.016	1.021
1989	1.011	1.037	1.047
1990	1.036	1.040	1.075
1991	1.024	1.066	1.090
1992	1.008	1.086	1.093
1993	0.981	1.106	1.082
1994	0.990	1.109	1.098
1995	0.877	1.168	1.023
1996	0.879	1.193	1.050
1997	0.925	1.164	1.077
1998	0.921	1.168	1.077
1999	0.941	1.137	1.069
2000	0.922	1.169	1.078
2001	0.837	1.232	1.030
2002	0.850	1.176	1.001
2003	0.840	1.174	0.987

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla II. Canadá. Estimaciones en PTF y sus componentes (1966-2003).

Año	Eficiencia Técnica	Cambio Tecnológico	PTF
1966	1.000	1.000	1.000
1967	0.983	1.004	0.987
1968	0.966	1.041	1.006
1969	0.972	1.060	1.030
1970	0.982	1.040	1.021
1971	1.001	1.040	1.041
1972	0.996	1.053	1.048
1973	1.005	1.064	1.068
1974	1.026	1.019	1.044
1975	1.024	0.995	1.018
1976	0.999	1.025	1.024
1977	0.982	1.044	1.024
1978	0.967	1.061	1.024
1979	0.972	1.051	1.020
1980	0.987	1.015	1.000
1981	0.981	1.016	0.994
1982	0.962	0.985	0.945
1983	0.950	1.016	0.962
1984	0.947	1.052	0.992
1985	0.957	1.055	1.006
1986	0.949	1.058	1.001
1987	0.952	1.065	1.010
1988	0.946	1.076	1.014
1989	0.929	1.079	0.998
1990	0.905	1.070	0.965
1991	0.854	1.085	0.922
1992	0.862	1.071	0.919

1993	0.868	1.080	0.934
1994	0.889	1.093	0.966
1995	0.901	1.092	0.978
1996	0.893	1.097	0.973
1997	0.892	1.116	0.990
1998	0.889	1.132	1.001
1999	0.884	1.170	1.028
2000	0.884	1.193	1.048
2001	0.878	1.189	1.037
2002	0.883	1.192	1.046
2003	0.877	1.193	1.039

Fuente: Elaboración propia.