



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ECONOMÍA ♦ DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN ECONOMÍA

ESPECIALIDAD EN ECONOMETRÍA APLICADA

***EFFECTOS DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL  
MANUFACTURERA EN EL NIVEL DE  
EXPORTACIONES DE MÉXICO 2005.1-2015.4***

ENSAYO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN ECONOMETRÍA APLICADA

PRESENTA:  
ARELI BEATRIZ ZAVALA SÁNCHEZ

TUTOR:  
DR. EDUARDO LORÍA DÍAZ DE GUZMÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO DE 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por permitirme la existencia y por lo dones que me ha otorgado como la voluntad y perseverancia para el logro de objetivos.

A mis padres María del Carmen Sánchez y José Reynaldo Zavala, por su inmensurable amor y apoyo.

A mi tutor el Dr. Eduardo Loría y el Dr. Emmanuel Salas por su apoyo en la elaboración y revisión del presente trabajo.

A mis profesores y compañeros de la especialidad y en especial a Hermilo Cortés por su amistad y apoyo durante mi estancia en el posgrado.

Y a todas las personas, amigos y familiares que le dan sentido a mi vida y me enriquecen con su compañía.

Gracias.

## **Contenido**

<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Revisión de Literatura.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Hechos Estilizados.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Gráficas Normalizadas .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Pruebas de raíz unitaria .....</b>	<b>22</b>
<b>3. Modelación Econométrica.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Modelo Económico.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Causalidad en el sentido de Granger .....</b>	<b>26</b>
<b>4. Análisis e interpretación de resultados.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Análisis Impulso-Respuesta .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Descomposición de Varianza .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Ajuste del modelo .....</b>	<b>32</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>34</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>38</b>

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como principal objetivo determinar la magnitud, dinamismo y relación causal entre el nivel de productividad laboral manufacturera y las exportaciones en México para el período comprendido entre el primer trimestre de 2005 y el cuarto trimestre de 2015. Se estima un modelo VECM (3) que demuestra que las innovaciones en la productividad laboral afectan positiva y persistentemente a los cambios en el nivel de exportaciones en México, asimismo se obtiene una elasticidad exportaciones-productividad laboral equivalente a 1.82. Mediante la prueba de causalidad en el sentido de Granger, se demuestra que existe una dirección de causalidad del aumento en la productividad laboral hacia el crecimiento en el nivel de exportaciones, lo cual aporta evidencia que apoya la hipótesis de autoselección. En este sentido se hace evidente la necesidad de implementar políticas económicas e industriales orientadas a fomentar aumentos en la productividad laboral que permitan incrementar el nivel de exportaciones e impulsar el crecimiento económico del país.

**Palabras clave:** México, exportaciones, productividad laboral manufacturera, causalidad en el sentido de Granger, autoselección, aprendizaje por exportar, cointegración, vector de corrección de error.

**Clasificación JEL:** C12, C22, F10, J24, L60.

## **Abstract**

This paper has the main objective of determine the magnitude, dynamism and causal relationship between manufacturing labor productivity and Mexican exports during the period from the first quarter of 2005 to the fourth quarter of 2015. Using a VECM (3) it is proved that labor productivity innovations affect in a positive and persistently way the changes in Mexican exports, it is also estimated the export-labor productivity elasticity equal to 1.82. Using the Granger causality test, it is found causality direction running from labor productivity improvement to exports growth, which indicates evidence that supports self-selection hypothesis. In this sense, it is evident the need of implementing economical and industrial polices oriented to foster labor productivity increases in order to improve the level of exportations in Mexico and boost the economic growth of the country.

**Keywords:** Mexico, exports, manufacturing labor productivity, Granger causality test, self-selection, learning by exporting, cointegration, vector error correction.

**JEL Classification:** C12, C22, F10, J24, L60.

*“Productivity isn’t everything, but in the long run it is almost everything. A country’s ability to improve its standard of living over time depends almost entirely on its ability to raise its output per worker”*

*Paul Krugman, The Age of Diminishing Expectations (1994)*

## **Introducción**

Las exportaciones del sector manufacturero mexicano han mostrado en los últimos veinte años un comportamiento más dinámico respecto a los demás sectores de la economía nacional. Desde mediados de los años ochenta, y en particular a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, las exportaciones del sector han crecido no sólo en volumen, sino también en la participación relativa del total de la balanza comercial de México, reemplazando de esta forma a bienes primarios, como los productos agrícolas e incluso al petróleo.

El estudio de las exportaciones es importante por sus efectos tanto en el corto como en el largo plazo. En el corto plazo, un incremento o una disminución de las exportaciones pueden afectar a la balanza comercial, mientras que, en el largo plazo el comportamiento de las exportaciones puede contribuir al crecimiento o a la desaceleración de la economía en su conjunto.

El presente trabajo centra su atención en determinar la relación de causalidad entre la productividad laboral manufacturera y el nivel de exportaciones en México para el período comprendido entre el primer trimestre de 2005 y el cuarto trimestre de 2015, así como la magnitud

y dinamismo de los efectos que un incremento en el índice de productividad laboral tiene en las exportaciones.

Mediante la estimación de un modelo de corrección de error en forma vectorial VECM (3), se plantea al nivel de exportaciones en México como función de la productividad laboral del sector manufacturero, la producción industrial de Estados Unidos, y el tipo de cambio entre ambos países. Todas las variables mencionadas resultan estadísticamente significativas para explicar el nivel de exportaciones y se obtienen los valores de 1.82, 0.71 y 0.51 como las elasticidades de la productividad laboral, la producción industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio respecto al nivel de exportaciones respectivamente. De lo anterior, se desprende que una variación porcentual de 1% en el nivel de productividad laboral del sector manufacturero tiene mayores impactos en el crecimiento de las exportaciones del país que los generados por cambios porcentuales equivalentes en el tipo de cambio o el índice de producción industrial de Estados Unidos.

Diversos estudios han debatido intensamente sobre cuáles son los factores que afectan o inciden en la dinámica exportadora de un país, destacando como uno de los más importantes a la productividad laboral (Cuevas 2008). Esta discusión ha abordado diversas cuestiones tales como el hecho de que si la productividad es la que permite detonar el crecimiento de las exportaciones (hipótesis de *autoselección*) o si, por el contrario, son las exportaciones las que permiten avances en la productividad de una economía (hipótesis de *aprendizaje por exportar*).

De acuerdo a la evidencia empírica encontrada a través de la prueba de causalidad de Granger, el presente trabajo es consistente con la hipótesis de *autoselección*, que señala que el sentido de causalidad entre la productividad laboral y las exportaciones, corre de la primera hacia las exportaciones. La dirección de causalidad entre las exportaciones y la productividad tiene importantes implicaciones en materia de política económica e industrial; en caso de que el avance de la productividad sea lo que determina el crecimiento de las exportaciones en el sector manufacturero, queda manifiesta la necesidad de diseñar e instrumentar políticas orientadas a fomentar mejoras en la productividad laboral, dentro de las cuales se consideren entre otras medidas una mayor inversión en capacitación y adiestramiento de personal, que favorezca el crecimiento de exportaciones del país.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en el primer apartado se hace una revisión de la literatura y de los hallazgos empíricos encontrados en relación al sentido de causalidad entre el nivel de productividad y exportaciones. Enseguida se analizan los hechos estilizados en los cuales se hace evidente la relación existente entre las variables de interés. Con base en lo anterior, en la sección 3 se presenta el modelo econométrico propuesto y se realizan las pruebas de causalidad en el sentido de Granger. Posteriormente, en la sección 4 se analizan e interpretan los resultados obtenidos a través del análisis impulso-respuesta y descomposición de la varianza. Finalmente, en la sección 5 se presentan las principales conclusiones.

## 1. Revisión de Literatura

Las teorías de comercio internacional establecen que la apertura económica contribuye al crecimiento económico, y uno de los principales beneficios atribuibles es el incremento en la eficiencia y la productividad de una economía. Entre los diversos mecanismos a través de los cuales la apertura económica favorece el crecimiento económico, se destacan el incremento de la competencia, el aprovechamiento de economías de escala y, especialmente en los países menos desarrollados, la posibilidad de absorber tecnologías y conocimiento desde el resto del mundo (Helpman y Krugman 1985, Melitz 2003).

Diversas investigaciones aportan evidencia consistente con la hipótesis de que una mayor orientación exportadora favorece el crecimiento y la productividad, lo anterior motivado principalmente por el hecho de que, para un gran número de países, las compañías exportadoras muestran un mejor desempeño que las no exportadoras (Aw y Hwang (1995), Aw, Chung y Roberts (2000), Bernard y Wagner (1997), Bernard y Jensen (1999), Isgut (2001), Álvarez y López (2004)). Sin embargo, se ha argumentado que este fenómeno también podría ser el resultado de una causalidad que va desde la productividad hacia la orientación exportadora de las firmas. Ambas hipótesis han sido denominadas en la literatura como *aprendizaje por exportar* y *autoselección*, respectivamente.

La hipótesis denominada *autoselección* indica que la relación de causalidad se dirige de un aumento en la productividad hacia una

orientación exportadora, es decir, sólo las empresas que previamente mejoran su desempeño, y en especial su productividad, son capaces de entrar y mantenerse en los mercados internacionales. La razón que sustenta lo anterior, es que existen costos hundidos tales como costos de transporte, distribución y comercialización, o costos asociados a la modificación del producto para su venta en el mercado internacional, que generan una barrera de entrada que las empresas menos productivas no pueden superar. En otras palabras, las firmas que entran en el mercado exportador deben tener suficientes ganancias para cubrir estos costos adicionales, por lo que son las empresas más productivas las que se autoseleccionan para exportar (Roberts y Tybot 1997).

Roberts y Tybot (1997) desarrollan un modelo dinámico de elección discreta de la participación de las exportaciones con costos hundidos para la maximización de las ganancias de una compañía<sup>1</sup>. La existencia de costos hundidos en las exportaciones tiene dos principales implicaciones: en primer lugar, crea barreras a la entrada por lo que son las empresas con mayores ganancias y más productivas las que se autoseleccionan para exportar, y segundo los altos costos hundidos implican un elevado costo de salida cuando la re-inserción en el mercado exportador es posible. Adicionalmente, cuando las empresas dejan de exportar, el conocimiento acerca de los mercados foráneos se pierde con rapidez. La combinación de los factores mencionados induce la persistencia (histéresis) de las

---

<sup>1</sup> La teoría de costos hundidos y exportaciones fue desarrollada por Baldwin (1989), Baldwin y Krugman (1989) y Dixit (1989).

compañías exportadoras en mantener ese estatus, es decir, es probable que aquellas empresas que han incurrido en los costos adicionales para entrar en el mercado foráneo y exportar mantengan ese estatus en el período actual. Robert y Tybot (1997), proveen un marco de referencia econométrico para el siguiente modelo de decisión de exportación:

$$\Pr(x_{it} = 1) = \phi \left( \sum_{j=1}^J \gamma p_{i,t-j} + \sum_{j=1}^J \beta x_{i,t-j} + \sum_{j=0}^J \alpha w_{i,t-j} + u_{it} \right) \quad (1)$$

Donde  $x_{it}$  es una variable categórica de participación en las exportaciones equivalente a uno si la firma  $i$  es exportadora en el año  $t$  y cero en caso contrario,  $x_{i,t-j}$  son los valores rezagados de las exportaciones,  $p_{i,t-j}$  determina la variable rezagada de la productividad,  $w_{i,t-j}$  está compuesto de otras variables de control y  $u_{it}$  es el término de error. Un valor positivo y significativo en el coeficiente  $\gamma$  asociado con la variable rezagada de la productividad indica la autoselección de las empresas hacia el mercado exportador. Mientras que un valor positivo y significativo del coeficiente  $\beta$  asociado con los valores rezagados de la variable categórica, apoyarían el proceso de histéresis en las exportaciones.

Dentro de otros modelos teóricos desarrollados para representar el comercio internacional a nivel de firma y que apoyan la hipótesis de autoselección, destacan los trabajos de Melitz (2003), quien presenta un modelo de equilibrio general dinámico con firmas que difieren exógenamente en sus niveles de productividad y compiten en mercados imperfectos, en este modelo la existencia de costos fijos y variables de exportación hace que sólo las firmas más productivas

sean capaces de ingresar a los mercados internacionales. Este modelo plantea dos importantes efectos en términos de la dinámica exportadora: Primero, las mayores utilidades asociadas al hecho de exportar hacen que nuevas firmas, las relativamente más productivas, entren a los mercados internacionales, y que las menos productivas tengan que salir. Segundo, este efecto de reasignación de recursos desde las firmas menos productivas a las más productivas incrementa la productividad agregada.

Por su parte Bernard, Eaton, Jensen y Kortum (2003), desarrollan un modelo Ricardiano en el que las firmas heterogéneas compiten imperfectamente. A diferencia de Melitz (2003), no asumen la existencia de costos fijos para exportar, sino solo la existencia de costos variables asociados al transporte internacional de bienes.

Otra manera de explicar las diferencias de productividad entre firmas exportadoras y no exportadoras ha sido desarrollada por López (2004) y Yeaple (2004). En estos modelos la decisión de exportar, es la que genera que las firmas tomen decisiones diferentes con respecto a nuevas inversiones y tecnologías. Estos autores plantean que la autoselección de las empresas puede ser un proceso consiente, en el cual las empresas que quieren empezar a exportar realizan predeterminadamente acciones para aumentar sus niveles de productividad y poder acceder a estos mercados. Lo anterior, plantea el supuesto de que en estos modelos la productividad es una variable endógena.

Por su parte, la hipótesis de *aprendizaje por exportar* postula que en primera instancia es la exportación de bienes lo que hace más productivas a las empresas. Clerides, Lanch y Tybot (1998), argumentan que la productividad de una firma podría ser impulsada después de su entrada al mercado exportador debido a la reducción de ineficiencias a través de un aumento en la competitividad, economías de escala derivado del acceso a mayores mercados, así como el acceso a la información de mejores prácticas administrativas y de mercadeo, y ganancias en conocimiento y transferencia de tecnología generadas por la participación de las empresas en los mercados internacionales.

Clerides *et al.* (1998) realizan una extensión al modelo de elección dinámico de Roberts y Tybout (1997) para permitir la inclusión de efectos de aprendizaje, es decir, que el sentido de causalidad no corra exclusivamente de la productividad hacia las exportaciones, sino también de las exportaciones hacia la productividad. La idea central es que, si existe algún efecto de aprendizaje por exportar, entonces la experiencia exportadora previa deberá incrementar la productividad. Tomando como base este marco conceptual, el modelo parte de la inclusión de la historia exportadora de la firma dentro de una regresión que estima la productividad de la empresa.

$$p_{it} = \sum_{j=1}^J \delta p_{i,t-j} + \sum_{j=1}^J \rho x_{i,t-j} + \sum_{j=0}^J \lambda w_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde  $p_{it}$  es la productividad de la firma  $i$  en el tiempo  $t$ ,  $p_{i,t-j}$  determina la variable rezagada de la productividad,  $x_{i,t-j}$  es la variable categórica de las exportaciones rezagadas,  $w_{i,t-j}$  representa un

conjunto compuesto de otras variables de control y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error. Un valor positivo y significativo en el coeficiente  $\rho$ , indicaría la existencia de un proceso de aprendizaje por exportar en el que la productividad de la compañía se beneficia de su previa experiencia exportadora.

Finalmente, estas dos hipótesis no son mutuamente excluyentes, dado que la productividad de las empresas puede beneficiarse de la experiencia exportadora a través de incrementos en los niveles de producción, reasignación de los insumos productivos en las empresas más eficientes, y cambios tecnológicos, entre otros; estos efectos positivos pueden generar una especie de círculo virtuoso que inicia cuando las empresas (generalmente las más productivas) deciden exportar, lo cual les trae los beneficios mencionados y esto incrementa su productividad, y por lo tanto mejora su capacidad de competir en los mercados nacional e internacional. En otras palabras, su productividad afectará su experiencia exportadora y viceversa (López 2006).

Diferentes estudios empíricos tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, aportan evidencia que sustenta la hipótesis de autoselección, sin embargo, los resultados obtenidos en relación a la hipótesis por exportar son mixtos. Por ejemplo, Aw, Chung y Roberts (1998), Clerides *et al.* (1998), Bernard y Jensen (1999), Álvarez y López (2004), encuentran evidencia a favor de la hipótesis de autoselección, mientras que Girma, Greenway y Kneller (2004) aportan evidencia que sustenta ambas hipótesis.

Las metodologías utilizadas son muy diversas, sin embargo, la mayoría de los investigadores utiliza estimaciones de paneles de datos (Bernard y Wagner (1997), Bernard y Jensen (1999), Clerides *et al.* (1998), Álvarez y López (2004)).

Entre los trabajos que se han ocupado de la relación entre productividad y exportaciones mediante herramientas del análisis de series de tiempo, pruebas de causalidad y modelos de vectores auto regresivos, se encuentra el de Kunst y Marin (1989), quienes estudian la dirección de causalidad entre las exportaciones y la productividad del sector de las manufacturas austriacas durante el período comprendido entre el primer trimestre de 1965 al cuarto trimestre de 1985. De acuerdo con el análisis de causalidad de Granger, los autores no encuentran evidencia significativa de que las exportaciones sean una causa de la productividad; sin embargo, los resultados muestran que la productividad si causa a las exportaciones en el sentido de Granger a un nivel de significancia del 10%. Asimismo, encuentran que los valores rezagados de la productividad contribuyen de manera significativa a la explicación de los valores contemporáneos de las exportaciones, pero los valores rezagados de las exportaciones carecen de significancia para explicar el comportamiento de la productividad.

Yasar, Nelson y Rejesus (2006), examinan la relación de corto y largo plazo de la dinámica entre las exportaciones y la productividad para la industria manufacturera en Turquía, y emplean un modelo de corrección de error (ECM). Sus resultados sugieren que choques de productividad permanentes generan respuestas mayores en el nivel

de exportaciones en el largo plazo en comparación con las respuestas de la productividad ante choques permanentes en las exportaciones.

Martins y Yang (2009), obtienen resultados que soportan los modelos de aprendizaje por exportar y concluyen que el impacto en las exportaciones sobre la productividad es mayor en economías en desarrollo que en economías desarrolladas, y que este efecto es mayor durante el primer año que las empresas empiezan a exportar que en años posteriores.

Álvarez y López (2004) y Álvarez y García (2010) estudian la relación entre la orientación exportadora y la productividad de las empresas chilenas de la industria manufacturera, y hallan evidencia significativa de que las empresas exportadoras son más productivas que las que no están orientadas hacia la exportación.

Fernandes e Isgut (2005 y 2015) encuentran evidencia significativa que apoya la hipótesis de aprendizaje por exportar para las plantas de manufactura colombiana.

Faundez, Mulder y Carpentier (2011), analizan la relación entre la intensidad de los flujos del comercio internacional y la productividad laboral para 28 industrias en cinco de las principales economías de Latinoamérica (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México). Los resultados muestran que los flujos de comercio internacional han

contribuido a través de diversos canales<sup>2</sup> al crecimiento de la productividad laboral durante el período de 1990-2008.

Para el caso particular de la economía mexicana, Unger (1993) estudia el crecimiento de las exportaciones manufactureras mexicanas durante la década de 1980, y encuentra evidencia de que la dirección de la causalidad corre del aumento de las exportaciones hacia los avances de la competitividad.

Clerides *et al.* (1998), utilizando datos a nivel de plantas para Colombia, México y Marruecos, aportan evidencia de que las empresas relativamente más productivas son más susceptibles de convertirse en exportadoras y el análisis econométrico de estos autores demuestra que el comportamiento de los costos medios y la productividad del trabajo no se modifican como consecuencia de la incorporación de la empresa a los mercados de exportación, sino que son las empresas con menores costos las que terminan convirtiéndose en exportadoras.

Por su parte, Cuevas (2008) recurre tanto al análisis estático como dinámico a través de un modelo de vectores auto regresivos, para evaluar la relación entre las exportaciones del sector manufacturero mexicano y un conjunto de variables, entre las que destaca la productividad laboral como el principal factor que influye en el nivel de exportaciones de dicho sector durante el periodo 1996-2007.

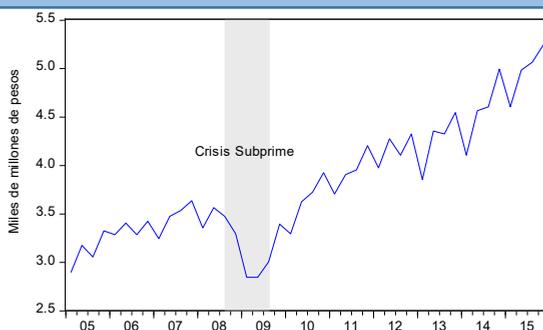
---

<sup>2</sup> Los canales considerados son: intensidad exportadora (proporción de la producción que se destina a la exportación), penetración de las importaciones (proporción de la demanda doméstica cubierta por las importaciones), y la diversificación de la canasta exportadora y el comercio intra-industrial.

## 2. Hechos Estilizados

En esta sección se hace un análisis exploratorio de los datos, que permita establecer las relaciones existentes entre nuestras variables de interés. El período de análisis considera los datos desde el primer trimestre de 2005 hasta el cuarto trimestre de 2015<sup>3</sup>. La información fue consultada en el Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Banco de México (BANXICO) y en la página de la Reserva Federal de Datos Económicos de Estados Unidos (FRED por sus siglas en inglés). En el gráfico 1 se muestra la evolución de las exportaciones en México para el período 2005.1-2015.4. Dentro de los principales elementos a destacar, es la abrupta caída en el nivel de exportaciones derivada de la crisis financiera internacional de 2008, así como el componente de tendencia y el componente estacional de la serie, misma que alcanza los mayores niveles en el cuarto trimestre seguida de una disminución en el primer trimestre de cada año.

**Gráfico 1. México: Exportaciones totales 2005.1-2015.4**



Fuente: INEGI (2015).

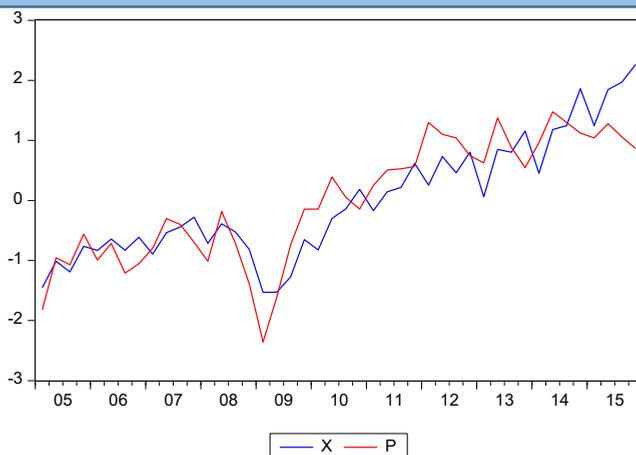
<sup>3</sup> El período de estudio corresponde a la disponibilidad de la serie del índice de productividad laboral del sector manufacturero.

## 2.1 Gráficas Normalizadas

Tradicionalmente en el análisis de los niveles y evolución de la productividad se emplean variables como la productividad laboral, los costos variables promedio y la productividad total de los factores, derivada de la estimación econométrica de la función de producción, como indicadores del grado de competitividad de una empresa. En el presente estudio se emplea el índice de productividad laboral de la industria manufacturera como variable que determina el nivel de productividad del sector.

En el gráfico 2, se comparan las series normalizadas del nivel de exportaciones contra el índice de productividad laboral del sector manufacturero con base en el personal ocupado, en el cual se observa que ambas variables parecen moverse de manera semejante en el tiempo.

**Gráfico 2.** Series normalizadas: exportaciones totales (x) e índice de productividad laboral (p), México 2005.1-2015.4



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2015).

Dentro del presente análisis se incluye además a la producción industrial de Estados Unidos como parte de las variables explicativas del nivel de exportaciones en México. Torres y Vela (2003), identifican una relación de co-movimiento entre los ciclos de negocios de Estados Unidos y México para el período 1991-2001, y encuentran evidencia de que los sectores manufactureros de ambas economías están altamente integrados, de forma tal que las fluctuaciones en el sector industrial en Estados Unidos afectan la demanda de exportaciones en México, lo que a su vez influye en el ciclo de negocios de México.

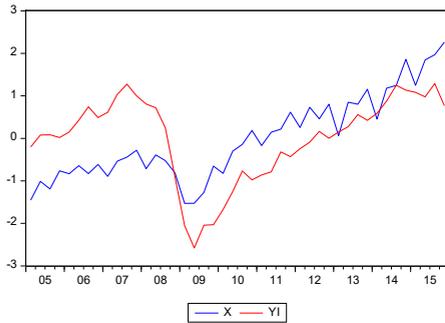
Por su parte Loría y Salas (2015), señalan que la apertura de la economía mexicana a sido asociada a un profundo cambio en la composición de sus exportaciones<sup>4</sup>, y que lo anterior puede resultar en uno de los más importantes resultados de su integración económica con Estados Unidos, al convertirse el sector manufacturero mexicano y su asociación con la producción industrial de Estados Unidos en el nuevo motor de crecimiento de la economía mexicana.

En el gráfico 3, se muestran las series normalizadas del nivel de exportaciones en México y el índice de producción industrial en Estados Unidos, en el cual se observa el dinamismo de las series a lo largo del tiempo.

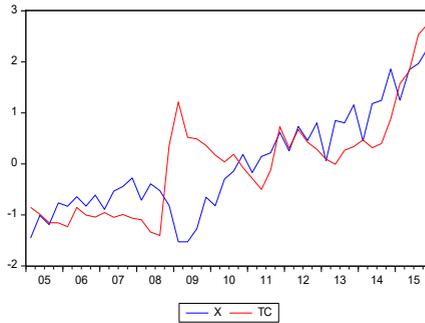
---

<sup>4</sup> A mediados de 1980, las exportaciones de petróleo eran equivalentes al 57% del total de exportaciones, mientras que las exportaciones manufactureras eran sólo un 40%. Actualmente, las exportaciones petroleras representan el 16% y las manufactureras el 79%.

**Gráfico 3.** Series normalizadas: exportaciones totales en México (x) e índice de producción industrial en Estados Unidos (yi), 2005.1-2015.4



**Gráfico 4.** Series normalizadas: exportaciones totales en México (x) y tipo de cambio (tc) 2005.1-2015.4



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, FRED y BANXICO (2015).

Finalmente, se considera al tipo de cambio como variable adicional dentro del sistema de ecuaciones. Si la moneda de un país se devalúa, se espera que esto incremente sus exportaciones y reduzca sus importaciones. Los cambios en el tipo de cambio tienen dos principales efectos: un efecto en precios y un efecto en el volumen de los intercambios comerciales. Una depreciación de la moneda doméstica incrementa el precio de los bienes importados en términos de la moneda doméstica, mientras que las exportaciones se vuelven relativamente menos costosas en términos de la moneda extranjera. Subsecuentemente, el efecto en precio de una depreciación de la moneda doméstica puede llevar a un incremento en el volumen de exportaciones y una disminución en el volumen de importaciones. El efecto precio es más inmediato que el efecto volumen, por lo anterior en el corto plazo la balanza comercial de un país puede deteriorarse

inicialmente ante una depreciación de su moneda. Dado que la trayectoria de ajuste de la balanza comercial que sigue a la depreciación de una moneda es similar al de la letra “J”, este fenómeno de corto plazo ha sido denominado como el efecto de la curva “J” (Krugman y Obstfeld, 2000). Por su parte en el largo plazo, asumiendo que la condición de Marshall-Lerner se cumple (la condición de estabilidad requiere que la suma de las elasticidades precio de las exportaciones e importaciones sea mayor a uno), la depreciación de la moneda doméstica conducirá en el tiempo a una mejora de la balanza comercial del país.

Dentro de los estudios empíricos al respecto, Loría (2001) analiza la evolución de la Restricción Externa al Crecimiento de la economía mexicana para el período 1970-1999, y dentro de los resultados de su análisis concluye que en virtud de que la suma de las elasticidades precio de las importaciones y las exportaciones (en valor absoluto) es mayor a la unidad (1.724), este hallazgo sugiere el cumplimiento de la condición Marshall-Lerner para la economía mexicana.

Por su parte, Lal y Lowinger (2002), examinan los determinantes de corto y largo plazo de la balanza comercial para cinco países asiáticos usando información trimestral de 1985 a 1998, y su estudio confirma la existencia de una relación tanto de corto como largo plazo entre el tipo de cambio nominal y la balanza comercial.

En el gráfico 4, muestra las series normalizadas de las exportaciones totales en México ( $x$ ) y el tipo de cambio ( $tc$ ), en los cuales se aprecia que a excepción de los períodos de alta volatilidad cambiaria como la

ocurrida durante la crisis subprime de 2008, las series parecen mantener una relación positiva en la cual la devaluación de la moneda se relaciona con incrementos en el nivel de exportaciones.

## 2.2 Pruebas de raíz unitaria

De la inspección de las 4 gráficas anteriores, se aprecia que las variables de estudio parecen no seguir un comportamiento estacionario en niveles, dado que las series muestran un claro componente de tendencia, por lo que la media no es constante a lo largo del tiempo.

Para corroborar el orden de integración de las series de exportaciones (x), productividad laboral (p), producción industrial de Estados Unidos (yi) y tipo de cambio (tc), se realizaron las pruebas de Dickey Fuller Aumentada (DFA) y Phillips-Perron (PP). Los resultados obtenidos, se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Pruebas de raíz unitaria 2005.1 - 2015-4 (series en logaritmos)

Prueba	Modelo	x	$\Delta x$	p	$\Delta p$	yi	$\Delta yi$	tc	$\Delta tc$
DFA	T y C	-1.83	<b>-3.59*</b>	-3.05	<b>-6.64*</b>	-1.49	-3.50	-2.95	<b>-5.55*</b>
	C	-0.14	<b>-3.58*</b>	-2.05	<b>-6.74*</b>	-1.44	<b>-3.49*</b>	-0.41	<b>-5.52*</b>
	N	1.69	<b>-3.07*</b>	0.87	<b>-6.77*</b>	0.08	<b>-3.56*</b>	1.17	<b>-5.41*</b>
PP	T y C	-3.04	<b>-11.31*</b>	-3.12	<b>-12.79*</b>	-1.64	<b>-3.67*</b>	-2.49	<b>-5.54*</b>
	C	-0.43	<b>-10.41*</b>	-2.00	<b>-13.11*</b>	-1.59	<b>-3.73*</b>	-0.45	<b>-5.48*</b>
	N	3.28	<b>-9.55*</b>	2.55	<b>-7.68*</b>	0.26	<b>-3.79*</b>	1.26	<b>-5.33*</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, FRED y BANXICO (2015).

Nota: \*Las letras en negritas rechazan la hipótesis de presencia de raíz unitaria a un nivel de significancia del 5%.

Modelo: T y C (tendencia y constante), C (constante), N (ninguno).

Al realizar las pruebas Dickey Fuller Aumentada (DFA) y Phillips-Perron (PP), se concluye que las cuatro variables no son estacionarias en niveles. Al evaluar los distintos modelos (tendencia y constante, constante y ninguno) para las variables en primeras diferencias, se rechaza la hipótesis nula de la que la serie presente raíz unitaria a un nivel de significancia del 5%. Por lo anterior, se concluye que las series son estacionarias en primeras diferencias y el orden de integración de cada serie es I (1).

### 3. Modelación Econométrica

#### 3.1 Modelo Econométrico

Con base en la revisión de literatura realizada, el análisis de las series de tiempo a través de los hechos estilizados y los hallazgos encontrados respecto al orden de integración de las series de interés, se plantea el siguiente sistema de información:

$$Z_t = \{x_t, p_t, yi_t, tc_t\} \quad (3)$$

Donde  $x_t$  es el total de exportaciones en México en el tiempo  $t$ ,  $p_t$  equivale al índice de productividad laboral manufacturera en México,  $yi_t$  es el índice de producción industrial en Estados Unidos, y  $tc_t$  es el tipo de cambio en pesos por cada dólar. Las series se expresan en logaritmos, por lo que se utiliza la notación en minúsculas. Adicionalmente se utilizó una variable dummy de ajuste  $d_t$ <sup>5</sup>.

En virtud de que el orden de integración de las series es I(1), se aplicó el procedimiento de Johansen (1988) para detectar si existe alguna

---

<sup>5</sup> Dummy  $d_t$ : 2008q2 = 1, 2011q3=1, 2012q2 = -1, 2013q1 =-1, 2013q2 = 1.

relación de cointegración entre las series de interés. Mediante la prueba de la traza y de máximo eigenvalor se encontró un vector de cointegración con intercepto, con un óptimo de 3 rezagos.

El hecho de que las variables estudiadas se muevan juntas en el tiempo hace posible que su relación pueda modelarse mediante una técnica que capture la relación cointegrante existente. El análisis que se presenta a continuación se basa en la estimación del modelo de corrección del error en forma vectorial VECM (3) con la siguiente expresión en su forma reducida:

$$\Delta Z_t = v + \pi Z_{t-1} + \sum_{i=1}^3 \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \phi d_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde:

$$Z_t = \{x_t, p_t, y_t, tc_t\} \quad d_t = \text{variable dummy de ajuste}$$

$$v = \text{intercepto} \quad \varepsilon_t = \text{término de error}$$

$$\pi = \alpha\beta'$$

De los resultados obtenidos, resulta la siguiente ecuación normalizada sobre el nivel de exportaciones totales en México:

$$x_t = 2.12 + 1.82p_t + 0.71y_t + 0.51tc_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$(t) \quad (-4.1) \quad (-10.4) \quad (-7.2) \quad (-6.4)$$

$$\text{MCE: } -0.43, t = -3.3$$

Condiciones de estabilidad y correcta especificación:

1 Vector de cointegración; Traza = 54.08(0.05); Max Eigen = 26.41(0.09). 3 tendencias comunes, raíz máxima = 0.97<sup>6</sup>; Urzúa = 39.09(0.95); LM (13) = 18.29(0.31); White N.C. = 276.24(0.55).

---

<sup>6</sup> Este estadístico comprueba la estabilidad dinámica del sistema.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que el modelo propuesto cumple con las condiciones de estabilidad dinámica y las pruebas de correcta especificación.

Dado que las series se encuentran en logaritmos, la lectura de los coeficientes puede interpretarse como elasticidades, en este sentido, un cambio porcentual del 1% en la productividad laboral genera un incremento de 1.82% en el nivel de exportaciones de México. De manera análoga, un crecimiento del 1% en la producción industrial de Estados Unidos crea un aumento de 0.71% en las exportaciones y un incremento del 1% en el tipo de cambio genera un aumento de 0.51% en el nivel de exportaciones.

Cabe destacar que en términos relativos y de acuerdo a las elasticidades obtenidas, una variación porcentual de 1% en el nivel de productividad laboral del sector manufacturero tiene mayores impactos en el crecimiento de las exportaciones del país que los generados por cambios porcentuales equivalentes en el tipo de cambio o el índice de producción industrial de Estados Unidos.

El mecanismo de corrección de error (MCE), se encuentra en el rango adecuado, al ser negativo y menor a la unidad en términos absolutos, por lo que permite la corrección de las desviaciones en la relación de largo plazo.

### 3.2 Causalidad en el sentido de Granger

Existen diversos estudios que señalan que las empresas exportadoras tienen un mejor desempeño que las que sólo venden en los mercados internos<sup>7</sup>. Algunos investigadores argumentan que esta prueba sería congruente con la hipótesis de *aprendizaje por exportar*, dado que una mayor orientación exportadora favorece los aumentos en productividad (Álvarez y López (2004), Álvarez y García (2010), Fernandes e Isgut (2005 y 2015)). Sin embargo, se ha argumentado que este fenómeno también podría ser el resultado de una causalidad que va desde la productividad hacia la orientación exportadora de las empresas, conocida como la hipótesis de *autoselección*, dado que existen costos adicionales (fijos y variables) que generan una barrera de entrada a los mercados internacionales que sólo las empresas más productivas son capaces de afrontar (Melitz 2003).

Con la finalidad de determinar la dirección de causalidad entre la productividad laboral y el nivel de exportaciones en México, así como la relación de causalidad entre el resto de variables del sistema de información, se realizó la prueba de causalidad en el sentido de Granger<sup>8</sup> para las variables en primeras diferencias. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2.

---

<sup>7</sup> (Aw y Hwang (1995), Aw, Chung y Roberts (2000), Bernard y Wagner (1997), Bernard y Jensen (1999), Isgut (2001), Álvarez y López (2004)).

<sup>8</sup> Hipótesis nula: No existencia de causalidad en el sentido de Granger.

**Tabla 2.** Prueba de causalidad en el sentido de Granger 2005.1-2015.4

Variable dependiente: $\Delta\text{Ln}(x)$				Variable dependiente: $\Delta\text{Ln}(p)$			
Excluido	$\chi^2$	df	Prob.	Excluido	$\chi^2$	df	Prob.
$\Delta\text{Ln}(p)$	10.31	3	0.016	$\Delta\text{Ln}(x)$	7.02	3	0.071
$\Delta\text{Ln}(yi)$	59.28	3	0.000	$\Delta\text{Ln}(yi)$	0.92	3	0.822
$\Delta\text{Ln}(tc)$	26.48	3	0.000	$\Delta\text{Ln}(tc)$	7.54	3	0.057
<b>Todos</b>	<b>168.45</b>	<b>9</b>	<b>0.000</b>	<b>Todos</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>0.048</b>

Variable dependiente: $\Delta\text{Ln}(y)$				Variable dependiente: $\Delta\text{Ln}(tc)$			
Excluido	$\chi^2$	df	Prob.	Excluido	$\chi^2$	df	Prob.
$\Delta\text{Ln}(x)$	8.73	3	0.033	$\Delta\text{Ln}(x)$	6.53	3	0.089
$\Delta\text{Ln}(p)$	0.99	3	0.802	$\Delta\text{Ln}(p)$	14.51	3	0.002
$\Delta\text{Ln}(tc)$	7.97	3	0.047	$\Delta\text{Ln}(yi)$	2.72	3	0.437
<b>Todos</b>	<b>33.90</b>	<b>9</b>	<b>0.000</b>	<b>Todos</b>	<b>21.31</b>	<b>9</b>	<b>0.011</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, FRED y BANXICO (2015).

De los resultados anteriores, se desprenden los siguientes hallazgos:

1. A un nivel de significancia del 5%, la productividad laboral causa en el sentido Granger a las exportaciones en México, este resultado se encuentra en línea con la hipótesis de autoselección, misma que señala que son las empresas con mayores niveles de productividad las que logran incurrir en el mercado foráneo y exportar.
2. Las variables productividad laboral, producción industrial de Estados Unidos y tipo de cambio, causan individualmente y de manera conjunta al nivel de exportaciones en México.
3. La relación de causalidad de exportaciones hacia aumentos en la productividad laboral sólo es válida a un nivel de significancia del 10%.
4. Las variables productividad laboral, exportaciones, tipo de cambio y producción industrial de Estados Unidos, se causan de manera conjunta unas a otras.

## **4. Análisis e interpretación de resultados**

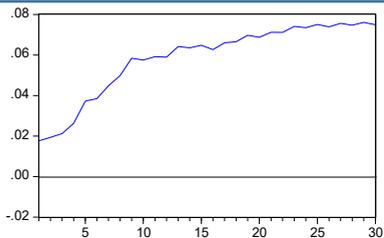
### **4.1 Análisis Impulso-Respuesta**

Los gráficos 5 al 16, presentan los resultados de impulso-respuesta entre las variables del sistema de información, de la inspección de los mismos se derivan los siguientes resultados:

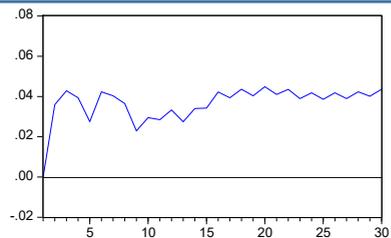
1. En el gráfico 5 se observa un proceso de histéresis en las exportaciones, es decir, una vez que la variable exportaciones es chocada, mantiene un efecto persistente y no regresa a su nivel previo.
2. En el gráfico 6, se aprecia un efecto positivo y persistente de las exportaciones ante cambios en el índice de productividad laboral del sector manufacturero.
3. En el gráfico 7, se muestra que, ante un cambio positivo en el nivel de producción industrial en Estados Unidos, las exportaciones responden favorablemente. Este efecto parece ser inmediato y perder relevancia del 7° al 11° rezago para después estabilizarse a partir del período 12.
4. En el gráfico 8, se aprecia un efecto positivo en el nivel de exportaciones ante un cambio positivo en el tipo de cambio.
5. Por su parte, la productividad laboral parece responder positiva y de forma persistente ante cambios positivos en las exportaciones y el tipo de cambio (ver gráfico 9 y 10).
6. De manera análoga, la producción industrial en Estados Unidos, parece responder positiva y persistentemente ante choques positivos en las exportaciones, productividad laboral y tipo de cambio (ver gráficos 11, 12 y 13).

## Análisis Impulso – Respuesta (Cholesky) 2005.1-2015.4

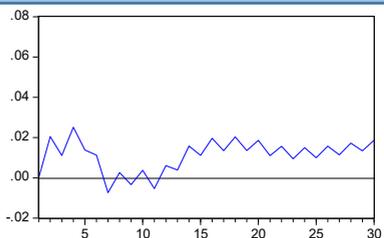
**Gráfico 5** Respuesta exportaciones (x) a exportaciones (x)



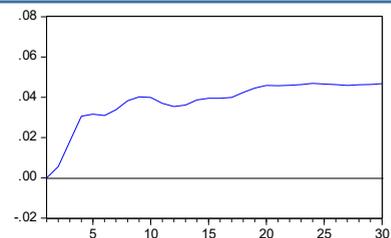
**Gráfico 6** Respuesta exportaciones (x) a productividad laboral (p)



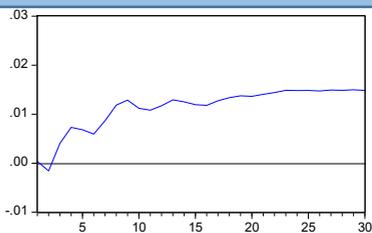
**Gráfico 7** Respuesta exportaciones (x) a producción industrial usa (yi)



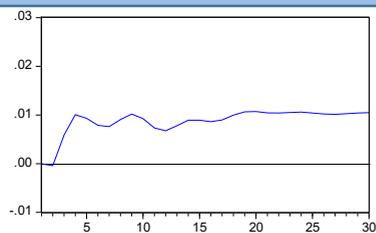
**Gráfico 8** Respuesta exportaciones (x) a tipo de cambio (tc)



**Gráfico 9** Respuesta productividad laboral (p) a exportaciones (x)



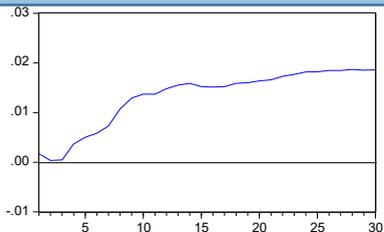
**Gráfico 10** Respuesta productividad laboral (p) a tipo de cambio(tc)



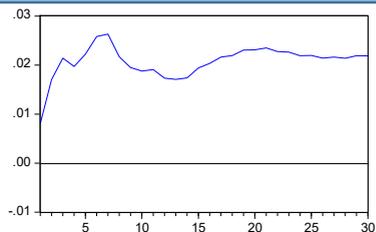
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, BANXICO y FRED (2015)

## Análisis Impulso – Respuesta (Cholesky) 2005.1-2015.4

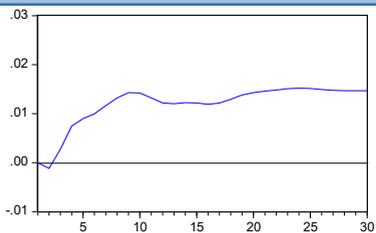
**Gráfico 11** Respuesta producción industrial usa ( $y_i$ ) a exportaciones ( $x$ )



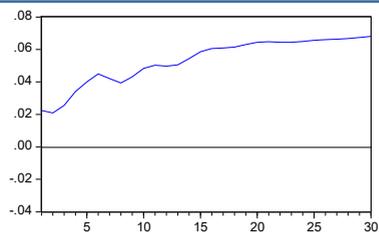
**Gráfico 12** Respuesta producción industrial usa( $y_i$ ) a productividad laboral( $p$ )



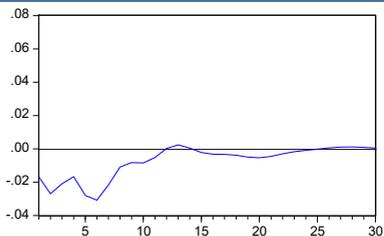
**Gráfico 13** Respuesta producción industrial usa ( $y_i$ ) a tipo de cambio ( $tc$ )



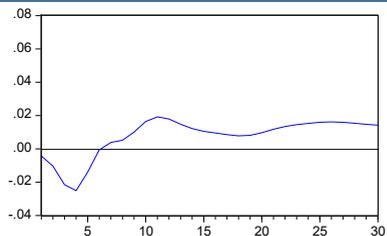
**Gráfico 14** Respuesta tipo de cambio ( $tc$ ) a exportaciones ( $x$ )



**Gráfico 15** Respuesta tipo de cambio ( $tc$ ) a productividad laboral ( $p$ )



**Gráfico 16** Respuesta tipo de cambio ( $tc$ ) a producción industrial usa ( $y_i$ )



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, BANXICO y FRED (2015)

## 4.2 Descomposición de Varianza

En la tabla 3, se presentan los resultados del análisis de descomposición de varianza.

**Tabla 3** Análisis de descomposición de varianza 2005.1-2015.4

Variable: Ln(x)					Variable: Ln(p)				
Período	Ln(x)	Ln(p)	Ln(yi)	Ln(tc)	Período	Ln(x)	Ln(p)	Ln(yi)	Ln(tc)
1	100.0	0.0	0.0	0.0	1	0.01	99.9	0.0	0.0
2	28.2	53.3	17.2	1.3	2	0.37	99.6	0.01	0.03
3	21.9	60.6	10.5	7.0	3	1.9	94.5	0.2	3.4
4	20.3	52.2	13.1	14.4	4	5.7	83.1	0.6	10.6
5	26.1	44.2	11.1	18.6	5	7.3	78.3	0.8	13.6
10	41.7	30.4	4.1	23.8	10	18.5	57.5	6.8	17.2
20	51.5	22.8	3.2	22.5	20	28.4	49.7	3.9	18.0
30	54.3	20.5	2.7	22.5	30	33.6	44.8	2.7	18.9

Variable: Ln(yi)					Variable: Ln(tc)				
Período	Ln(x)	Ln(p)	Ln(yi)	Ln(tc)	Período	Ln(x)	Ln(p)	Ln(yi)	Ln(tc)
1	1.5	34.3	64.2	0.0	1	24.9	14.1	0.9	60.1
5	1.2	48.4	46.2	4.2	5	42.4	24.5	13.7	19.4
10	7.3	52.0	28.9	11.8	10	59.8	18.0	7.9	14.3
20	16.4	46.1	23.2	14.3	20	70.9	6.5	5.1	17.5
30	20.5	43.4	20.4	15.7	30	74.0	3.5	4.5	18.0

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, FRED y BANXICO (2015).

Del cuadro anterior, se obtienen los siguientes resultados:

1. La productividad laboral tiene un considerable poder explicativo sobre el nivel de exportaciones, determinando aproximadamente un 50% de su variabilidad en los primeros rezagos (2-5).
2. Los efectos de la productividad laboral sobre el nivel de exportaciones siguen siendo importantes después de 30 períodos, logrando explicar el 20% de su varianza.
3. Variaciones en la producción industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio inciden en la varianza de las exportaciones en México.

La producción industrial del país vecino parece tener un mayor peso en el corto plazo, logrando explicar aproximadamente un 13% de la varianza de las exportaciones en los primeros rezagos (2-5), para después disminuir su efecto a un 3%. Mientras que el tipo de cambio aumenta gradualmente su poder explicativo sobre la varianza de las exportaciones, hasta estabilizarse alrededor de un 22.5%.

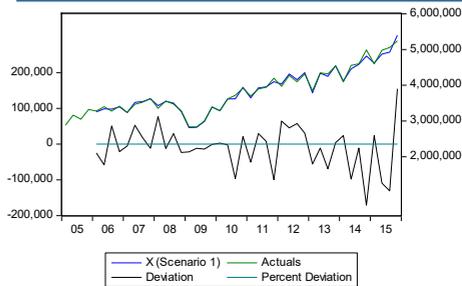
4. En el caso de la varianza de la productividad laboral, las demás variables del sistema de información parecen tener poco poder explicativo sobre su varianza en los primeros rezagos, aumentando su relevancia conforme transcurre el tiempo.
5. Para el caso de la producción industrial de Estados Unidos, la variable de mayor relevancia para explicar su variabilidad es ella misma y la productividad laboral del sector manufacturero.
6. Finalmente, en lo que respecta al tipo de cambio, las variables que más influyen en su varianza son ella misma, la productividad laboral en el corto plazo y las exportaciones del sector manufacturero tanto en el corto como largo plazo.

### **4.3 Ajuste del modelo**

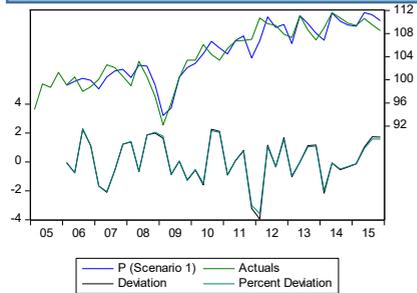
Finalmente, en los gráficos 17 al 20 se presenta la simulación histórica del modelo para nuestras variables de interés contra los datos observados durante el período 2005.1 a 2015.4, así como el comportamiento de los residuales.

## Ajuste Histórico 2005.1-2015.4

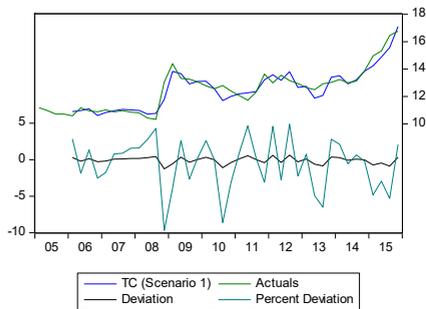
**Gráfico 17** Ajuste Histórico exportaciones totales(x) 2005.1-2015.4



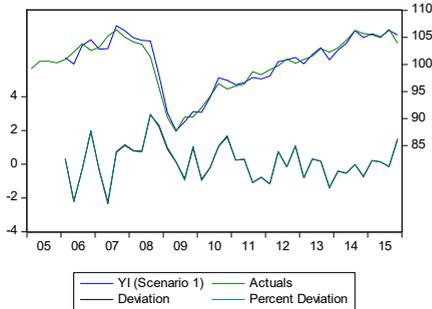
**Gráfico 18** Ajuste Histórico productividad laboral(p) 2005.1-2015.4



**Gráfico 19** Ajuste Histórico tipo de cambio(tc) 2005.1-2015.4



**Gráfico 20** Ajuste Histórico producción industrial usa(yi) 2005.1-2015.4



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, FRED y BANXICO (2015).

De la exploración de los gráficos anteriores, se concluye que el modelo presenta un buen ajuste y captura gran parte de la información contenida en el proceso generador de los datos.

## Conclusiones

En este trabajo, se ha revisado la relación existente entre las exportaciones totales y la productividad laboral del sector manufacturero en México para el período comprendido entre el primer trimestre de 2005 y el último trimestre de 2015, así como los efectos que la productividad industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio tienen sobre las exportaciones del país.

De acuerdo al modelo propuesto y los resultados obtenidos en la presente investigación, la productividad laboral tiene un efecto significativo y positivo en las exportaciones del país y se estima una elasticidad ( $\varepsilon_{px}$ ) equivalente a 1.82, en otras palabras, un cambio porcentual del 1% en la productividad laboral genera un incremento de 1.82% en el nivel de exportaciones de México. De manera análoga, un crecimiento del 1% en la producción industrial de Estados Unidos genera un aumento de 0.71% en las exportaciones y un incremento del 1% en el tipo de cambio genera un aumento de 0.51% en el nivel de exportaciones.

Cabe destacar que en términos relativos y de acuerdo a las elasticidades obtenidas, un cambio porcentual de 1% en el nivel de productividad laboral del sector manufacturero tiene mayores impactos en el crecimiento de las exportaciones del país que los generados por cambios porcentuales equivalentes en el tipo de cambio o el índice de producción industrial de Estados Unidos.

En la literatura, se establecen dos hipótesis principales que señalan la dirección de causalidad entre la productividad y el nivel de

exportaciones. La primera, conocida como hipótesis de *aprendizaje por exportar* plantea que el sentido de causalidad va de las exportaciones hacia la productividad, por lo que una orientación exportadora hace a las empresas más productivas. En oposición, la hipótesis de *autoselección* señala que la dirección de causalidad entre productividad y exportaciones es en el sentido inverso, es decir, son en primer lugar las empresas más productivas las que logran incursionar en los mercados internacionales.

En contraste con los resultados de Unger (1993), el presente trabajo aporta evidencia estadística que apoya la hipótesis de *autoselección*; los resultados de la prueba de causalidad de Granger apoyan la hipótesis central del presente trabajo, misma que sostiene que existe un efecto de causalidad positivo y significativo que corre de los aumentos en la productividad laboral hacia un incremento en el nivel de exportaciones.

Los resultados de la presente investigación, se encuentran más alineados con los encontrados por Cuevas (2008), quien concluye que en la economía mexicana: *“el hallazgo de mayor relevancia estriba en que la productividad laboral constituye el principal factor determinante de las exportaciones manufactureras”*.

En cuanto a la existencia de una relación de causalidad de las exportaciones hacia aumentos en la productividad laboral, lo cual apoyaría la hipótesis de aprendizaje por exportar, en el presente trabajo sólo se encuentra evidencia en este sentido a un nivel de significancia del 10%.

Del análisis de impulso respuesta, cabe destacar la presencia de un proceso de histéresis en las exportaciones, asimismo se aprecia un efecto positivo y persistente de choques de productividad laboral sobre las exportaciones en el país, y un efecto también positivo sobre las exportaciones derivado de cambios en la producción industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio.

De acuerdo al análisis de descomposición de varianza, la productividad laboral tiene un considerable poder explicativo sobre el nivel de exportaciones, determinando aproximadamente un 50% de su variabilidad en los primeros rezagos (2-5), y estos efectos son persistentes a través del tiempo logrando explicar el 20% de la varianza después de 30 períodos.

Desde una perspectiva de política industrial, el análisis realizado sugiere que políticas que induzcan un incremento persistente en la productividad laboral, resultarán en un efecto positivo y de largo plazo en el nivel de exportaciones en el país.

En este contexto, se debe elaborar un paquete de políticas amplio, coherente y eficaz con miras a acrecentar la productividad del trabajo en el sector manufacturero. En este sentido, existen diversos resultados empíricos que señalan que la formación para el empleo y la capacitación de calidad pueden producir importantes aumentos en la productividad laboral <sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Autores como Bartel (1992), Mincer (1994), Black y Lynch (1996), Blundell *et al.* (2005), Padilla y Juárez (2006), Brown *et al.* (2007), Mungaray y Ramirez (2007), llegan a esta conclusión sobre la base de distintos parámetros de productividad.

De igual forma, un mayor conocimiento acerca de las mejoras en la productividad que derivan de la capacitación podría contribuir a identificar un marco para el establecimiento y la consecución de objetivos programáticos de más largo alcance. Ello en el contexto de un esfuerzo conjunto en el que participen todos los interesados, incluidos trabajadores, empleadores, proveedores de capacitación del sector público y privado, así como organismos sectoriales.

Finalmente, dentro de la agenda del análisis sobre la competitividad en México, tiene relevancia la elaboración de un mayor número de investigaciones que estudien con mayor detalle la productividad en la industria manufacturera, los factores que han limitado un crecimiento más acelerado de dicha productividad y los efectos que ésta tiene en el nivel de exportaciones y el crecimiento económico del país.

## Bibliografía

- ✚ Álvarez, R., & López, R. A. (2004). Orientación exportadora y productividad en la industria manufacturera chilena. *Cuadernos de economía*, 41(124), 315-343.
- ✚ Álvarez, R., & García, A. (2010). Productividad, innovación y exportaciones en la industria manufacturera chilena. *El Trimestre Económico*, 155-184.
- ✚ Aw, B. Y., & Hwang, A. R. M. (1995). Productivity and the export market: A firm-level analysis. *Journal of development economics*, 47(2), 313-332.
- ✚ Aw, B. Y., Chung, S., & Roberts, M. J. (1998). *Productivity and the decision to export: micro evidence from Taiwan and South Korea* (No. w6558). National Bureau of Economic Research.
- ✚ Aw, B. Y., Chung, S., & Roberts, M. J. (2000). Productivity and turnover in the export market: micro-level evidence from the Republic of Korea and Taiwan (China). *The World Bank Economic Review*, 14(1), 65-90.
- ✚ Baldwin, R. (1989). *Measureable Dynamic Gains from Trade* (No. w3147). National Bureau of Economic Research.
- ✚ Baldwin, R., & Krugman, P. (1989). Persistent Trade Effects of Large Exchange Rate Shocks. *The Quarterly Journal of Economics*, 635-654.
- ✚ Banco de México (2015). Banco de México. Disponible en: <http://www.banxico.org.mx>

- ✚ Bartel, A. P. (1992). *Training, wage growth and job performance: evidence from a company database* (No. w4027). National Bureau of Economic Research.
- ✚ Bernard, A. B., & Wagner, J. (1997). Exports and success in German manufacturing. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 133(1), 134-157.
- ✚ Bernard, A. B., & Jensen, J. B. (1998). *Understanding the US export boom* (No. w6438). National Bureau of Economic Research.
- ✚ Bernard, A. B., & Jensen, J. B. (1999). Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?. *Journal of international economics*, 47(1), 1-25.
- ✚ Bernard, A. B., Eaton, J., Jensen, J. B., & Kortum, S. (2003). Plants and Productivity in International Trade. *The American economic review*, 93(4).
- ✚ Black, S. E., & Lynch, L. M. (1996). Human-capital investments and productivity. *The American Economic Review*, 263-267.
- ✚ Blundell, R., Dearden, L., & Sianesi, B. (2005). Evaluating the effect of education on earnings: models, methods and results from the National Child Development Survey. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 168(3), 473-512.
- ✚ Brown, F., Domínguez, L., & Mertens, L. (2007). La importancia del capital social en la mejora de la productividad: el caso de la industria manufacturera mexicana. *Revista mexicana de sociología*, 69(2), 277-308.
- ✚ Clerides, S. K., Lach, S., & Tybout, J. R. (1998). Is learning by exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico, and Morocco. *Quarterly journal of Economics*, 903-947.

- ✚ Cuevas, V. (2008). Efectos de la productividad laboral en las exportaciones manufactureras mexicanas. *Comercio Exterior*, 58(6).
- ✚ Dixit, A. (1989). Entry and exit decisions under uncertainty. *Journal of political Economy*, 620-638.
- ✚ Fernandes, A. M., & Isgut, A. (2005). Learning-by-doing, learning-by-exporting, and productivity: evidence from Colombia. *World Bank policy research working paper*, (3544).
- ✚ Fernandes, A. M., & Isgut, A. E. (2015). Learning-by-Exporting Effects: Are They for Real?. *Emerging Markets Finance and Trade*, 51(1), 65-89.
- ✚ FRED (2015). Federal Reserve Economic Data, St Louis. Disponible en: <http://research.stlouisfed.org/fred2/>
- ✚ Girma, S., Greenaway, A., & Kneller, R. (2004). Does exporting increase productivity? A microeconometric analysis of matched firms. *Review of International Economics*, 12(5), 855-866.
- ✚ Helpman, E., & Krugman, P. R. (1985). *Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy*. MIT press.
- ✚ INEGI (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- ✚ Isgut, A. (2001). What's different about exporters? Evidence from Colombian manufacturing. *Journal of Development Studies*, 37(5), 57-82.
- ✚ Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2), 231–254.

- ✚ Kunst, R. M., & Marin, D. (1989). On exports and productivity: a causal analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 699-703.
- ✚ Lal, A. K., & Lowinger, T. C. (2002). Nominal effective exchange rate and trade balance adjustment in South Asia countries. *Journal of Asian Economics*, 13(3), 371-383.
- ✚ López, R. (2006). *Impacto de las Exportaciones en la productividad del Sector Manufacturero Colombiano*. Dirección de Estudios Económicos- Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.
- ✚ Loría, E (2001). La restricción externa y dinámica al crecimiento de México a través de las propensiones del comercio, 1970-1999. *Estudios económicos*, 227-251.
- ✚ Loría, E., & Salas, E. (2015). Mexico and the United States: cycle synchronization, 1980.1-2013.4. *Ensayos Revista de Economía*, 34(1), 75-102.
- ✚ Martins, P. S., & Yang, Y. (2009). The impact of exporting on firm productivity: a meta-analysis of the learning-by-exporting hypothesis. *Review of World Economics*, 145(3), 431-445.
- ✚ Melitz, M. J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- ✚ Mincer, J. (1994). *Investment in US education and training* (No. w4844). National Bureau of Economic Research.
- ✚ Mungaray, L. M., & Ramírez, U. R. (2007). Capital humano y productividad en microempresas. *Investigación económica*, 81-115.

- ✚ Nocke, V., & Yeaple, S. (2004). *Mergers and the composition of international commerce* (No.w10405). National Bureau of Economic Research.
- ✚ Padilla, R., & Juárez, M. (2006). Efectos de la capacitación en la competitividad de la industria manufacturera. CEPAL-ONU. *Serie Estudios y Perspectivas. México DF*.
- ✚ Roberts, M. J., & Tybout, J. R. (Eds.). (1997). *What makes exports boom?*. World Bank Publications.
- ✚ Torres, A., & Vela, O. (2003). Trade integration and synchronization between the business cycles of Mexico and the United States. *The North American Journal of Economics and Finance*, 14(3), 319-342.
- ✚ Unger, K. (1993). Productividad, desarrollo tecnológico y competitividad exportadora en la industria mexicana. *Economía Mexicana Nueva Epoca*, 2(1), 183-237.
- ✚ Wagner, J. (2007). Exports and productivity in Germany. *Jena Economic Research Paper*, (2007-026).
- ✚ Yasar, M., Nelson, C. H., & Rejesus, R. (2006). Productivity and exporting status of manufacturing firms: Evidence from quantile regressions. *Review of World Economics*, 142(4), 675-694.