

# Determinantes de la Productividad Laboral en la Industria Manufacturera Regional

---

Extracto del Reporte sobre las Economías Regionales Octubre – Diciembre 2016, Recuadro 1, pp. 8-11, Marzo 2016

## Introducción

---

La productividad laboral, en el largo plazo, es uno de los factores más importantes que inciden en el nivel de vida de la población, ya que influye en el poder adquisitivo de los hogares a través de mayores salarios y/o menores precios (Harris, 2002). Adicionalmente, reduce los costos de producción y aumenta la rentabilidad de las inversiones en las empresas (OIT, 2008).

El objetivo de este Recuadro es analizar los determinantes de la productividad laboral en el sector manufacturero durante el periodo 2007 - 2015, utilizando como unidad de análisis a las entidades federativas del país. En específico, se busca identificar el efecto de las exportaciones, la IED, el capital humano y la infraestructura sobre la productividad laboral, lo que resulta muy relevante ante la posibilidad de que la nueva administración de Estados Unidos implemente políticas proteccionistas.<sup>1,2</sup>

## Productividad Laboral por Entidad Federativa

---

La medida de productividad laboral que se utiliza en este Recuadro es el Índice de Productividad Laboral de las Manufacturas (IPLM) estimado por INEGI, el cual se define como la razón entre el índice de volumen físico de la producción total y el índice de horas trabajadas en el sector manufacturero, para el periodo 2007 - 2015. Ambos índices se elaboran con información de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera. No obstante, con la finalidad de poder comparar los niveles de productividad entre las entidades federativas y no solamente sus tasas de variación, se estimó la productividad laboral manufacturera por estado para 2008. Dicha variable se calculó como la razón entre el valor agregado censal bruto y el número total de horas trabajadas en ese año utilizando los Censos Económicos 2009 de INEGI.<sup>3</sup> Posteriormente, se estimó el nivel de productividad laboral de las entidades para el año inicial y final del periodo de estudio a partir de las tasas de crecimiento derivadas del IPLM.

Se observa que el nivel de productividad laboral se caracterizaba por una elevada heterogeneidad a nivel regional en 2007 (Figura 1). Las entidades de las regiones norte y centro mostraron, en promedio, los mayores niveles de valor agregado por hora trabajada, seguidas de las ubicadas en el centro norte y el sur, en ese orden.<sup>4</sup>

---

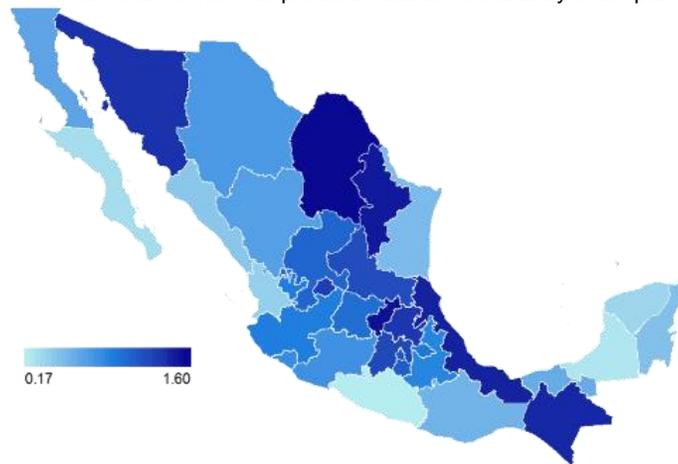
<sup>1</sup> Una mejor medida de productividad sería la Productividad Total de los Factores (TFP) o el producto marginal del trabajo, si bien en este Recuadro se utiliza el producto medio (producción total/horas trabajadas). Esta última incluye el pago a otros factores de la producción y no solamente al factor trabajo, y puede tener un componente cíclico más pronunciado que la TFP. El concepto fundamental para determinar el pago al factor trabajo sería el producto marginal, el cual no es directamente observable, si bien se encuentra correlacionado de manera positiva con el producto medio.

<sup>2</sup> Cabe destacar que en este Recuadro no se distingue el comportamiento del componente cíclico del correspondiente al de largo plazo en la productividad.

<sup>3</sup> Se excluyen las clases de Refinación de Petróleo y Fabricación de Petroquímicos Básicos del Gas Natural y del Petróleo Refinado.

<sup>4</sup> La productividad laboral relativa al promedio nacional de las regiones norte, centro norte, centro y sur fue, respectivamente, 1.17, 0.91, 1.23 y 0.76 en 2007.

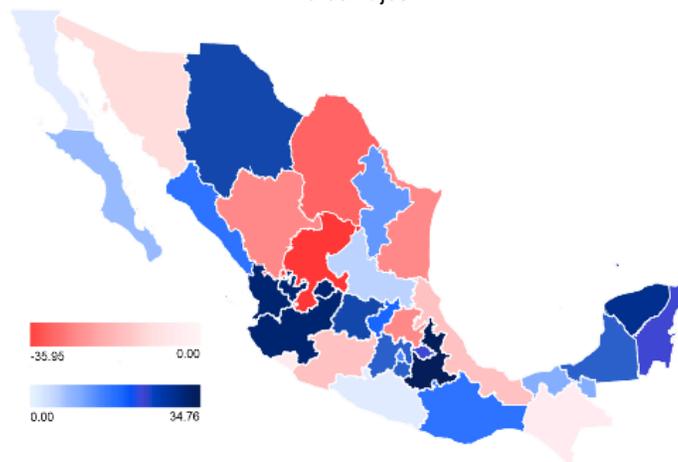
**Figura 1**  
**Productividad Laboral Relativa, 2007**  
 Cociente entre el nivel de productividad de la entidad y el del país



Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI.

De 2007 a 2015 la productividad laboral manufacturera creció 8.05 por ciento en México. Sin embargo, también existe una gran heterogeneidad en el crecimiento de dicha variable entre las entidades federativas del país. La Figura 2 muestra la distribución geográfica del cambio en la productividad laboral de las manufacturas en México durante el periodo antes mencionado. Las entidades que aparecen en rojo son aquellas que registraron una variación negativa, mientras que las que aparecen en azul experimentaron cambios positivos. A mayor intensidad en el color, la variación absoluta del indicador es de mayor magnitud. Así, se puede observar que existe una gran variabilidad en la tasa de crecimiento que presenta la productividad laboral por entidad federativa durante el periodo analizado, ya que esta oscila en un rango entre -35.95 y 34.76 por ciento. En particular, en dicho periodo las tasas de crecimiento del IPLM en las regiones norte, centro norte, centro y sur fueron 0.15, 5.81, 14.07 y 8.06, respectivamente.

**Figura 2**  
**Cambio en la Productividad Laboral, 2007 - 2015**  
 Porcentajes

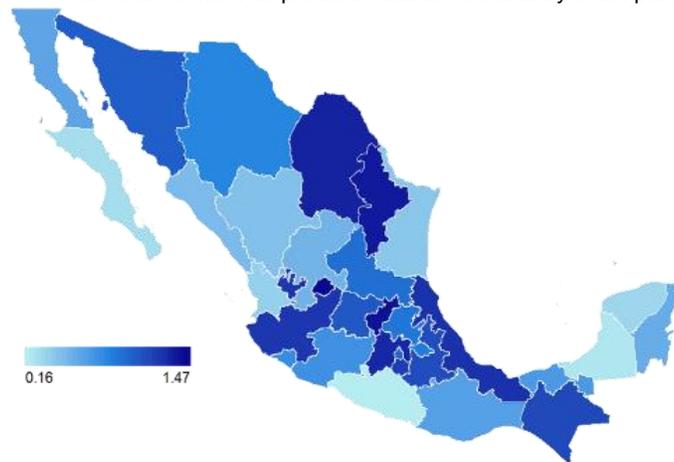


Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI.

Así, si bien la productividad del trabajo en algunas entidades que presentaban un menor nivel en 2007 tendió a crecer a un mayor ritmo que el promedio nacional, la productividad laboral continuó mostrando una elevada dispersión a nivel regional en 2015, e incluso el ordenamiento de las entidades en función de dicho nivel permaneció prácticamente sin cambio con respecto al año inicial del periodo de estudio (Figura 3).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> El coeficiente de correlación de Spearman es de 0.90 para la productividad laboral de las entidades federativas entre 2007 y 2015.

**Figura 3**  
**Productividad Laboral Relativa, 2015**  
 Cociente entre el nivel de productividad de la entidad y el del país



Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI.

## Datos y Modelo Econométrico

Para identificar los determinantes de la productividad laboral en la industria manufacturera regional se estimó un modelo dinámico con la metodología de Arellano y Bond (1991). Esta estimación permite controlar por la endogeneidad de ciertas variables empleando sus rezagos como instrumentos, así como por la dependencia intertemporal de la variable dependiente al incluir un rezago de la misma. Además, permite incorporar efectos fijos por entidad federativa para así controlar por factores no observables que no varían en el tiempo (Baltagi, 2005).

La especificación del modelo a estimar es la siguiente:

$$\text{Lnpl}_{it} = \gamma \text{Lnpl}_{it-1} + X_{it}\beta + Z_{it}\gamma + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde  $\text{Lnpl}_{it}$  representa el logaritmo natural del IPLM de la entidad federativa  $i$  en el año  $t$ ;  $X_{it}$  es un vector de variables exógenas que contiene algunos de los posibles determinantes de la productividad laboral;  $Z_{it}$  es un vector que contiene dos variables endógenas: el nivel de las exportaciones y la IED, ambas correspondientes al sector manufacturero;<sup>6</sup>  $\mu_i$  corresponde al efecto fijo por entidad federativa y,  $\varepsilon_{it}$  es el término de error.

Las exportaciones y la IED fueron modeladas como determinantes endógenos de la productividad debido a que la causalidad entre estas y la productividad podría darse en ambos sentidos. Es decir, un mayor nivel de productividad puede ser consecuencia de mayores niveles de exportaciones y/o IED a nivel local, debido a que entre otros factores las empresas exportadoras y/o transnacionales pueden presentar mayores niveles de innovación y emplean tecnologías más eficientes; sin embargo, también podría observarse que aquellas entidades manufactureras que presentan un mayor nivel de productividad laboral tiendan a atraer por esa misma razón un mayor flujo de IED y generar más exportaciones.

Por su parte, el vector de otros controles de la productividad ( $X_{it}$ ) está compuesto por las siguientes variables: la dotación de capital humano, medida a través de la proporción de la población ocupada que cuenta con más de once años de escolaridad dentro de las manufacturas; la proporción de empleo masculino, para considerar la estructura del mercado laboral; y la tasa de desocupación en la entidad federativa. Estas variables fueron construidas a partir de los microdatos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Para controlar por el efecto del ciclo económico en el modelo se incluyó el Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAAEE) para el sector secundario de la economía (excluyendo la producción petrolera), así como una variable dicotómica que incorpora el efecto del estallido de la crisis global en 2009. Finalmente, se incluye la

<sup>6</sup> El nivel de exportaciones es obtenido con datos del INEGI, la IED de la Secretaría de Economía, ambos expresados en miles de millones de dólares.  
 Determinantes de la Productividad Laboral en la Industria Manufacturera Regional 3

densidad telefónica para aproximar la dotación de infraestructura de comunicaciones en las entidades federativas.

## Resultados

Los resultados de los coeficientes de mayor relevancia de la estimación del modelo (1) se presentan en el Cuadro 1.<sup>7</sup> Para fines de comparabilidad, la columna (1) presenta los resultados del modelo estimado a través de efectos fijos por entidad federativa, en tanto que la columna (2) emplea el método de estimación de Arellano y Bond sin controlar por endogeneidad. Por su parte, la columna (3) muestra los resultados de la estimación del modelo utilizando la metodología de Arellano y Bond, y controlando por endogeneidad. Finalmente, la columna (4) muestra las elasticidades calculadas a partir de los coeficientes de la columna (3), esto con el fin de hacer más sencilla la interpretación de los mismos.

**Cuadro 1**  
**Resultados de las Estimaciones**

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>Exportaciones</b>	0.92***	0.84***	0.38*	<b>2.93</b>
<b>IED</b>	1.74	1.61*	1.94*	<b>0.80</b>
<b>Capital Humano</b>	0.71***	0.31*	0.41**	<b>12.43</b>
<b>Infraestructura</b>	0.42	0.39	0.49*	<b>7.61</b>
<b>Controles</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Observaciones</b>	288	224	224	224
<b>Número de Entidades</b>	32	32	32	32

Nota: \*\*\*, \*\* y \* denotan significancia al 1, 5 y 10 por ciento, respectivamente. Para recuperar las elasticidades se multiplicó el coeficiente estimado por el valor promedio de la correspondiente variable analizada (Johnston y Dinardo, 1996).

Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI y de la Secretaría de Economía.

Como es de esperarse, y de acuerdo a la teoría de capital humano, un mayor nivel educativo está ligado a un aumento en la productividad laboral (Shultz, 1975), ya que la escolaridad permite al trabajador desarrollar sus capacidades laborales y mejora su adaptación a las nuevas tecnologías. En lo que respecta a las variables relacionadas con el sector externo, se aprecia que tanto las exportaciones como la IED tienen un impacto positivo y estadísticamente significativo en la productividad laboral manufacturera. Así, un incremento de 1 por ciento en las exportaciones se asocia a un aumento de 2.93 por ciento en el IPLM. Ello podría atribuirse a que el sector exportador tiende a aprovechar economías de escala, así como a presentar un mayor nivel de innovación tecnológica y eficiencia productiva que en promedio el resto de la economía (Feder, 1983). Esto va en línea con lo encontrado por Rodríguez y López (2010). Por su parte, un aumento de 1 por ciento en la IED genera una expansión de 0.80 por ciento en el IPLM. Este resultado es consistente con Mendoza y Cabrera (2014), quienes encuentran un efecto positivo de la IED sobre la productividad en la frontera norte de México. Un posible canal de transmisión de la IED a la productividad laboral es a través de la llegada de empresas que cuentan con tecnologías de punta y con sistemas de producción eficientes e integrados a las cadenas de valor global.

En relación con la variable de infraestructura, se observa una relación positiva y estadísticamente significativa, lo cual es congruente con lo esperado, ya que la infraestructura es identificada como un determinante importante de la productividad y el crecimiento económico (Mitze y Özyurt, 2014).

<sup>7</sup> Cabe señalar que se realizaron las pruebas correspondientes para garantizar la correcta especificación del modelo, en particular, la prueba de correlación serial de Arellano y Bond, y la prueba de sobre identificación de Sargan. En el primer caso no se rechaza la ausencia de correlación serial de segundo orden o mayor, en tanto que en el segundo caso no se rechaza la validez de las condiciones de momentos poblacionales que se usaron para la identificación del modelo.

## Consideraciones Finales

---

La evidencia presentada en este Recuadro sugiere que, en la medida que se sigan llevando a cabo políticas que mantengan o incentiven el atractivo de las regiones como destino para la IED y para desarrollar actividades exportadoras, la productividad laboral podría como consecuencia presentar mayores niveles. Así, es necesario impulsar la atracción de IED en las entidades a través de acciones que promuevan una mejoría en la infraestructura y el capital humano, así como en las condiciones de seguridad y el estado de derecho. Lo anterior tendría como consecuencia un incremento tanto en la productividad, como en la capacidad exportadora regional, lo que se traduciría, a su vez, en un aumento en el nivel de ingreso de la población y, por ende, en un mayor dinamismo del mercado interno.<sup>8</sup>

## Referencias Bibliográficas

Arellano, M. y Bond, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations". *The Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 2, pp. 277-297.

Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons.

---

<sup>8</sup> Véase el Recuadro 3 del Reporte sobre las Economías Regionales correspondiente al trimestre Abril - Junio 2016, "Determinantes de Atracción de la Inversión Extranjera Directa en la Industria Manufacturera Regional, 1999 – 2015", así como el Recuadro 4 de este Informe, donde se muestra que un mayor nivel de IED a nivel local conduce a un mayor nivel de exportaciones.