

# Productividad total de los factores en las manufacturas mexicanas. Un análisis por gran división y por estructura empresarial: 1988-2018

*Total factor productivity in Mexican manufacturing. An analysis by great division and enterprise's structure: 1988-2018*

Jimmy, Félix Armenta<sup>1</sup>; Rosa Delia, Aguilar Carvajal<sup>2</sup>; Ramón, Valenzuela Edeza<sup>3</sup>.

## RESUMEN

El objetivo del artículo es describir el desempeño de las grandes divisiones manufactureras de México a través de la productividad total de los factores (PTF) en el periodo 1988-2018. Se emplea la metodología del modelo de Solow a través de una función tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala con la intención de desagregar la tasa de crecimiento del producto y con ello determinar el crecimiento de la PTF. Adicionalmente, se incluye el modelo de datos de panel para establecer la aportación por estructura empresarial. El crecimiento de la PTF de las manufacturas mexicanas en el periodo de estudio ha sido de 2.3% anual. En tanto, en los subsectores se aprecia un proceso de crecimiento heterogéneo, destacando las industrias de productos metálicos y de alimentos y bebidas. Se observa que las micro y pequeñas empresas están desarticuladas del modelo de crecimiento y las grandes empresas han contribuido de forma significativa al crecimiento de la PTF. Por ello, resulta primordial la aplicación de medidas de política económica que integren a las micro y pequeñas empresas y que propicien mejores escenarios para un mayor crecimiento de las divisiones manufactureras que se han quedado rezagadas.

**Palabras claves:** productividad total de los factores, manufacturas, subsectores, estructura empresarial.

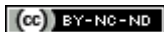
## ABSTRACT

The main of this paper is to describe the performance of Mexico's manufacturing divisions through total factor productivity (TFP) in the period 1988-2018. The Solow model methodology is used through a Cobb-Douglas type function with constant returns to scale with the intention of disaggregating the growth rate of the product and thereby determining the growth of TFP. Additionally, the panel data model is included to establish the contribution by business structure. The TFP growth of Mexican manufacturing in the study period has been 2.3% annually. Meanwhile, a heterogeneous growth process can be seen in the subsectors, highlighting the metal products and food and beverage industries. It is observed that micro and small companies are disjointed from the growth model and large companies have contributed significantly to the growth of TFP. Therefore, it is essential to apply economic policy measures that integrate micro and small businesses and that promote better scenarios for greater growth in manufacturing divisions that have lagged behind.

**Keywords:** total factor productivity, Manufacturing, Subsectors, Enterprise's structure.



Fecha de recibido: 22/01/2024  
Fecha de revisado: 27/03/2024  
Fecha de aceptado: 15/05/2024  
Fecha de publicación: 06/12/2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Cómo referenciar este artículo:

Félix Armenta, J.; Aguilar Carvajal, R. D. y Valenzuela Edeza, R. (2025). Productividad total de los factores en las manufacturas mexicanas. Un análisis por gran división y por estructura empresarial: 1988-2018. *Revista Política, Globalidad y Ciudadanía*, 11(21), 15-33. <https://doi.org/10.29105/rpgyc11.21-292>

<sup>1</sup> Doctor en Economía y Negocios Internacionales por la Universidad Autónoma Indígena de México. Profesor investigador de tiempo completo en la **Universidad Autónoma de Sinaloa**, México. Email: jimmyfel@hotmail.com. ORCID: 0000-0002-3520-7795

<sup>2</sup> Doctora en Administración por Centro Universitario de Ciencias y Administración. Profesor investigador de tiempo completo en la **Universidad Autónoma de Sinaloa**, México. Email: R.aguilar.lrci@uas.edu.mx. ORCID: 0000-0003-4746-6716.

<sup>3</sup> Maestro en Ciencias. Profesor investigador de tiempo completo en **Tecnológico Nacional de México**, México. Email: ramon.ve@mochis.tecnm.mx. ORCID: 0009-0005-7832-5432.

## 1.- INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la industria manufacturera tiene importantes efectos positivos en la generación de empleos, mejora de la competitividad, desarrollo tecnológico, impulso a la innovación y crecimiento económico que se traducen en continuos aumentos del ingreso per cápita. Por ello, el sector secundario, concretamente las manufacturas, se establecen como un elemento preponderante para evaluar el desarrollo económico de los países. En este sentido, para que el sector sea clave de la economía, se tienen que aprovechar de la mejor manera posible los insumos disponibles y en conjunto con un capital humano capaz, transformar los insumos en productos terminados que aporten significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) y propicien fuentes de ingresos para los habitantes de una nación.

Una gran cantidad de estudios han analizado la relevancia del sector manufacturas como factor clave del crecimiento económico de los países. A este respecto, destacan los trabajos pioneros de Kuznets (1966) y Kaldor (1967). El primero señala que, a partir de la descripción de patrones de desarrollo en un horizonte temporal amplio, la contribución de las manufacturas en el PIB de una nación es un elemento esencial en el crecimiento económico. En ese marco, el trabajo seminal de Kaldor (1967) a través del desarrollo las “Leyes de Kaldor” sitúa a la industria manufacturera como eje central del crecimiento económico de un país debido a los efectos multiplicadores que propicia, al desarrollo tecnológico de sus procesos productivos, a la incorporación de economías de escala y a su capacidad de innovación.

McCausland y Theodossiou (2012), estudiaron la relación entre el sector industrial y el PIB en un grupo de países desarrollados durante el período 1992-2007. A partir de los resultados obtenidos validan las leyes de Kaldor en términos de la gran importancia que tienen las manufacturas en el crecimiento económico. Por su parte, Szirmai y Verspagen (2015) realizan un comparativo del desempeño de los sectores manufacturero y servicios para 92 países en el periodo 1950-2005 mediante el uso de datos de panel con las pruebas de efectos fijos, efectos aleatorios y de las estimaciones de Hausman-Taylor. Encontraron evidencia de que el sector de las manufacturas es el promotor del crecimiento del PIB per cápita condicionado con el nivel de educación de los habitantes de cada país.

El propósito de este trabajo es describir el desempeño de los subsectores manufactureros de México en el periodo 1988-2018. Para ello se analiza la Productividad Total de los Factores (PTF) por gran división manufacturera con la metodología basada en la contabilidad de crecimiento del modelo del Residuo de Solow (1956). Adicionalmente, se incorporan estimaciones econométricas de las tasas de crecimiento de las PTF de las manufacturas nacionales y de cada uno de los subsectores a través de datos dinámicos de panel para observar sus desempeños en distintos periodos de tiempo. Asimismo, se incluyen estimaciones por tipo de estructura empresarial para determinar el tamaño de la contribución de cada una de ellas.

Conforme a los datos del Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 1988 el sector secundario representaba el 27.6% del total del PIB obtenido en México y para 2018 contribuía con el 33.3% del total nacional. En esta misma dirección, la manufactura representó el 62% de la producción industrial total en 1988 y aumentó al 65.8% del valor de la producción industrial total en 2018. En relación a las exportaciones, las ventas al exterior de bienes manufacturados representaron el 26.9% del total nacional, en 1988 y representaron el 88% de las exportaciones totales de México en 2018. Sin duda alguna, las cifras anteriores indican la trascendencia de las manufacturas en el crecimiento económico de México.

A partir de los años 80, con el proceso de liberalización comercial, y a mediados de los 90, con la entrada en vigor del entonces Tratado de Libre Comercio de América del Norte -TLCAN, hoy en día Tratado México, Estados Unidos y Canadá -T-MEC, se iniciaron cambios muy significativos en la estructura productiva del país siendo uno de los principales la promoción de las exportaciones de las manufacturas. Esta postura de crecimiento hacia afuera produjo ajustes importantes al interior del sector, específicamente el desplazamiento de las actividades tradicionales por subsectores más dinámicos. En tanto, a nivel empresarial se tuvieron efectos diferenciados ya que, las micro y pequeñas sufrieron para adaptarse a las nuevas condiciones, en tanto que las grandes empresas tuvieron la capacidad de hacerle frente al nuevo entorno competitivo.

El documento está conformado por cuatro secciones además de esta introducción. En la primera se realiza un análisis de literatura de estudios acerca la PTF a nivel nacional e internacional. En la segunda sección se presentan las metodologías empleadas en el trabajo: el modelo de residuo de Solow para determinar las tasas de crecimiento de la PTF a nivel gran división de las manufacturas mexicanas y el modelo de datos de panel para establecer el grado de contribución a la PTF por tipo de estructura empresarial. En la tercera sección se muestra la discusión de los resultados obtenidos de ambos modelos. Por último, en la cuarta sección, se incluyen las conclusiones del trabajo.

## **2.- FUNDAMENTO TEÓRICO**

La productividad total de los factores es un indicador importante incluso a nivel macroeconómico y una base para evaluar la calidad del desarrollo económico y el progreso tecnológico de un país. En ese sentido se han desarrollado bastantes estudios a nivel mundial, los cuales demuestran que algunos factores internos, como el nivel de restricciones financieras y la inversión en investigación y desarrollo (I+D) pueden afectar directamente el grado de productividad total de los factores. Una gran cantidad de estudios empíricos muestran que las restricciones financieras inhiben la productividad total de los factores, pero no son las únicas. A continuación, se presenta un análisis de estudios de productividad total de los factores para distintos países.

Kim (2016) propone un estudio para estimar los factores determinantes del crecimiento de la PTF en el sector manufacturero de Japón en de 37 años, utilizando datos de panel industrial para las manufacturas con el propósito de estimar el origen del crecimiento de la productividad, considerando simultáneamente el progreso técnico incorporado, los efectos de derrame y la apertura, después de controlar los rendimientos de escala, la competencia imperfecta y la utilización de la capacidad. Utiliza el método de estimación de efectos fijos de variables instrumentales (IV) de dos etapas para datos de panel, lo que hace que la estructura de datos conste de 52 industrias. Los resultados indican una tasa de crecimiento de la PTF de 1.4% y evidencian la existencia de un considerable progreso técnico incorporado y externalidades interindustriales de las inversiones de capital que afectan positivamente a la productividad.

Por su parte Espoir y Ngepah (2021) efectúan una investigación en la que estudian la relación que existe entre la desigualdad de ingresos y la productividad total de los factores para un grupo de 88 países, de los cuales 67 son de regiones en desarrollo y 21 regiones desarrolladas durante el período 1990-2014 mediante pruebas de cointegración de panel y una regresión de mínimos cuadrados ordinarios de ventana móvil y completamente modificada. Los hallazgos indican que la desigualdad de ingresos

frena significativamente la PTF a largo plazo en los países en desarrollo. Observando que el índice promedio de PTF es de 0.907 para los países avanzados y de 0.537 para los países en desarrollo. Por tanto, no encuentran evidencia de que la desigualdad de ingresos afecte la PTF a largo plazo en los países desarrollados. Ello sugiere que los países en desarrollo que están experimentando períodos prolongados de aumento de la desigualdad de ingresos están más expuestos a una disminución de productividad y crecimiento, y a un alto riesgo de incremento de la tasa de pobreza extrema.

En África, Oluwaseun (2022) realiza un estudio en el que, utilizando un modelo de umbral de panel dinámico (DPTM), identifica el umbral o nivel sostenible de desarrollo institucional necesario para que la apertura financiera estimule a 28 países africanos seleccionados durante el período 1996 a 2019 para el crecimiento de la PTF nacional. Los resultados muestran que los países africanos necesitan alcanzar un umbral o nivel de sostenibilidad de desarrollo institucional (4,73 en una escala de 10 puntos) para aprovechar plenamente los beneficios de la apertura financiera en términos de crecimiento de la PTF, dado que la calidad de las instituciones en la mayoría de estos países es débil y están poco desarrolladas para controlar excesos, corrupciones e interferencias políticas en los mercados financieros.

En tanto, Saeed y Ahmad (2022) estiman el impacto de la PTF y la desigualdad de ingresos en la tributación en Pakistán, India, Bangladesh y Sri Lanka entre 1990 y 2021 mediante de un análisis de datos de panel, con la relación impuestos/PIB como variable dependiente, su relación dinámica entre la PTF, los impuestos y el coeficiente de Gini, junto con las variables de control. La principal innovación es la estimación mediante la inclusión de la variable PTF. La correlación entre los ingresos tributarios y el PIB es baja al mostrar una tendencia de lento crecimiento a lo largo del tiempo. Mientras el PIB es positivo y significativo, lo que representa que un cambio en la producción aumenta los ingresos fiscales; en tanto, el efecto en la igualdad de ingresos es negativo y disminuye los ingresos fiscales. Por ello, el impacto de la PTF es significativamente negativo, lo que implica que ante un incremento en ella reduce los ingresos fiscales.

En China, diversos autores han realizado estudios previos para comprender de mejor manera la relación que existe entre la productividad total de los factores y el crecimiento de las empresas y por ende del país. Lu et al. (2023), utilizando una muestra de empresas chinas que cotizan en bolsa con acciones A y que han sido sancionadas por agencias reguladoras del mercado de valores entre 2008 y 2019, utilizan la regresión logística para examinar el impacto de las sanciones por infracción en las empresas de cadenas que cotizan en bolsa. Encontrándose que las sanciones de las empresas que cotizan en bolsa por violar las regulaciones reducen significativamente la PTF de las empresas entrelazadas de directores y este efecto es de corta duración con una estimación de hasta dos años.

Song y He (2023) estudian la PTF en la industria manufacturera de China en el período 2009-2020 utilizando datos dinámicos de panel. Afirman que, la mejora de la PTF de las manufacturas depende no solo de la doble circulación del factor de innovación, sino principalmente de la movilidad transfronteriza. Encuentra que la dependencia de la trayectoria de los factores de innovación aumenta considerablemente su costo de doble circulación y no podía mejorar significativamente la PTF. El flujo transfronterizo mejora la eficiencia marginal de los factores de innovación, logra la aglomeración espacial de éstos en alto nivel y promueve en gran medida la doble circulación de estos, de una manera que mejora efectivamente la PTF de la industria manufacturera. Si se mejora el grado de desajuste de los factores a nivel general de la industria, la productividad total de los factores de la industria del país puede aumentar entre 0.35 y 0.9 veces.

Por otra parte, Ur y Monirul (2023), examinan el vínculo entre la infraestructura energética y la PTF para 67 países de ingresos altos y medios durante el período 1990-2019. Diseñan un índice integral de infraestructura energética con dimensiones cualitativas y cuantitativas de los recursos energéticos utilizando el modelo de componente no observado. Además, utilizan el enfoque de autorregresión distribuida de retardo (ARDL) de sección cruzada para estudiar las relaciones a corto y largo plazo entre las variables. Confirman que la infraestructura energética aumenta significativamente a la PTF tanto a corto como a largo plazo. Asimismo, las variables inversión extranjera directa, capital humano, avance tecnológico y apertura comercial influyen positivamente en la PTF en estos países. Encuentran coeficientes más altos de la infraestructura energética en el grupo de ingresos medios-altos que en las economías de ingresos medios-bajos.

En Gao y Dong (2024), evalúan la PTF en 47 empresas farmacéuticas chinas en el periodo 2015-2021 para describir la relación entre la gobernanza corporativa y la productividad factorial. Se emplea el método de Análisis Comparativo Cualitativo de Conjuntos Difusos (fsQCA) para identificar las relaciones entre conjuntos. El análisis se centró en el impacto de cinco condiciones de PTF en las empresas farmacéuticas, desde la perspectiva de la gobernanza corporativa. Los resultados revelaron que ningún factor individual de gobernanza corporativa es suficiente para mejorar la PTF en estas empresas. Además, se identifican tres configuraciones que contribuyen a una alta PTF en las empresas farmacéuticas, de las cuales dos están asociadas con restricciones regulatorias y una con una junta directiva activa.

Una vez realizada una revisión de trabajos de la PTF desarrollados en un contexto internacional, a continuación, se describen algunos artículos enfocados en la economía mexicana. Padilla y Guzmán (2010) analizan la relación entre el cambio tecnológico y el aumento de la PTF en la economía mexicana, así como de las manufacturas en el lapso de 1993 a 2007 a través de una función de producción Cobb-Douglas considerando cuatro cortes transversales con información por entidad. Señalan que en 18 estados se registra un aumento por encima del promedio nacional de 3.1% anual. Asimismo, predominan los extremos entre los crecimientos mayor y menor; Aguascalientes, con una tasa promedio de 5.3% anual superó en el periodo a Guerrero (1.6%) en 3.3 veces. Y concluyen que los cambios en la PTF están influenciados por los cambios en progreso técnico o catch-up, economías de escala, eficiencia asignativa de productos y eficiencia asignativa de insumos.

Por su parte, Vázquez et al. (2016) analizan la evolución del cambio en la PTF de las manufacturas a nivel de subsector y áreas metropolitanas en el estado de Hidalgo en el período 1989-2009 utilizando el método no paramétrico del índice de Malmquist. Teniendo en cuenta que la actividad industrial en el estado se caracteriza por la producción de productos de bajo valor agregado analizan los 21 subsectores que componen la industria manufacturera y los resultados muestran que el crecimiento de la PTF en la región de Tula se basa en cambios tecnológicos positivos y, en menor medida, mayor eficiencia técnica. A diferencia de las otras regiones del estado, Pachuca y Tulancingo, el índice de productividad muestra mejores resultados en 1999 y 2009. Los cambios ocurridos en estos dos años dieron lugar a variaciones positivas en el cambio tecnológico, con una tasa de crecimiento promedio de la PTF de 0.93%.

Díaz-Bautista (2017) presenta un modelo que involucra la estimación de la función de producción de la industria manufacturera utilizando principios de contabilidad del crecimiento y teoría de índices para México, y se amplía el análisis empírico por regiones y estados para el período 1985-1998 mediante el índice Tornqvist-Theil. Encuentra que el crecimiento de la PTF manufacturera es una tasa promedio

anual del 2.83% entre 1985 y 1998, siendo más alta que la tasa obtenida a nivel nacional de 2.81% entre 1980 y 1990 y de 0.23% de 1990 a 1994. Además, indica que los subsectores más dinámicos en 1994 son los productos metálicos, la maquinaria y el equipo, seguidos por los metales básicos con un crecimiento del 9%. En el mismo año, las manufacturas representaban el 20% del total del PIB del país y empleaba alrededor del 20% de la PEA nacional.

Suarez y Almonte (2017) analizan el rendimiento de la producción manufacturera a nivel de grandes divisiones y su impacto en la creación de empleo formal en la región Centro de México en el periodo 1985-2008. Se identifican las divisiones de actividad más dinámicas de la industria manufacturera y, al estimar una función de empleo con datos de panel para cada una de las nueve grandes divisiones de la manufactura, se observa que las divisiones Productos alimenticios, bebidas y tabaco; Textiles, prendas de vestir e industria del cuero; Industria de la madera y productos de madera y; Otras industrias manufactureras tienen una mayor elasticidad-ingreso del empleo, mientras que las divisiones con las ramas más tecnificadas, mayores procesos de innovación y mayor orientación exportadora, como la división Productos metálicos, maquinaria y equipo, muestran una elasticidad-ingreso menor.

Vázquez y González (2018) evalúan el cambio de eficiencia técnica y la PTF manufacturera mexicana agrupada en 20 subsectores en el periodo 1988-2013. Aplican un análisis envolvente de datos, el índice de Malmquist y sus dos componentes: cambio técnico y cambio de eficiencia. El índice de Malmquist confirma así que gran parte de los cambios en los subsectores están relacionados principalmente con cambios tecnológicos. La PTF de las manufacturas cambia en promedio un 9% cada cinco años. El subsector con mayor crecimiento es impresión e industrias conexas, mientras que la fabricación de productos a base de minerales no metálicos registra el menor cambio, lo que significa que estas industrias se han colocado en la frontera de eficiencia debido a la implementación de mejoras tecnológicas en el proceso de manufactura de sus materias primas y productos terminados al aprovechar eficiente de sus recursos técnicos.

El estudio realizado por Prudencio (et al., 2022) aplica un modelo de panel con efectos fijos para examinar cómo las economías de aglomeración afectan la productividad laboral manufacturera en los municipios metropolitanos de México durante el período 1998-2018. Utiliza el modelo de Combes para separar los efectos de las economías de localización a través del índice de especialización, y los efectos de las economías de urbanización mediante un índice de diversidad económica y densidad ocupacional. Los resultados muestran que tanto la especialización como el nivel de diversidad económica afectan significativamente el nivel de productividad de las empresas manufactureras de los municipios metropolitanos.

### **3.- MÉTODO**

#### **Productividad total de los factores con el modelo de Solow**

Para analizar la competitividad a largo plazo del sector industrial y específicamente el sector de la industria manufacturera es necesario analizar el desempeño general de los factores productivos, trabajo y capital, para aislar la contribución de cada factor al crecimiento de la producción del cual se derivan los progresos tecnológicos, el uso de los recursos y conocimientos existentes, que constituyen la productividad total de los factores (Hernández Laos, 1991).

El estudio tiene un enfoque de investigación cuantitativo ya que se realiza un tratamiento a los datos generados por los censos manufactureros de INEGI. En tanto, la investigación tiene un alcance correlacional mediante las técnicas de modelo del Residuo de Solow y de datos de panel. En este sentido, la metodología de la PTF tiene como punto de partida el trabajo seminal desarrollado por Solow (1956) y del cual se han derivado una gran cantidad de extensiones del método. De manera particular, para este estudio, se utiliza la herramienta usada por Jorgenson y Griliches (1967). Adicionalmente se lleva a cabo una investigación correlacional con el modelo de datos de panel que permite valorar la relación existente entre el aumento de la PTF y las aportaciones por estructura empresarial.

La metodología de la PTF a través del residuo de Solow (1956) supone que la producción de cada subsector se entiende como una función que involucra capital, trabajo teniendo la propiedad de rendimientos marginales constantes a escala, esto es, los niveles de elasticidad de la producción suman la unidad y por ello, son equivalentes a la contribución del desempeño de los insumos en el costo total derivando que las contribuciones de ambos factores sean igual a la unidad. Esta es una función tipo Cobb-Douglas, por lo que para calcular la PTF se parte de las siguientes ecuaciones.

$$PMgK * K = \alpha * Y \quad (1)$$

$$PMgL * L = (1 - \alpha) * Y \quad (2)$$

Donde  $\alpha$  se define como el nivel de inversión de capital en la producción total y tiene un valor entre 0 y 1. Al ser una función Cobb-Douglas la participación del trabajo es complementaria, por lo que su valor se determina a partir de  $1 - \alpha$ . En este sentido, y de acuerdo con lo planteado, la función de producción se expresa con la siguiente ecuación.

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (3)$$

Donde A es una medida del componente tecnológico relacionado con la productividad y que tiene un valor mayor que cero. En este sentido, es claro que, gracias a las características de la ecuación 3, es posible cuantificar el monto del ingreso total asociado a cada factor, lo que contribuye a un alto grado de sustitución de capital y trabajo. Una vez que la ecuación se expresa como una función tipo Cobb-Douglas, se procede a determinar los coeficientes de participación del trabajo y del capital para cada subsector de las manufacturas mexicanas para ponderar el nivel de contribución de cada factor. Por lo tanto, el coeficiente de participación se describe en la siguiente ecuación.

$$Coeficiente = \frac{\left[ \left( \frac{\text{Salario final}}{\text{Producto final}} \right) + \left( \frac{\text{Salario inicial}}{\text{Producto inicial}} \right) \right]}{2} \quad (4)$$

Las estimaciones resultantes son el promedio de las relaciones producto-salario tanto para el período de estudio, como para el año inicial y el año final. La ecuación que determina la tasa de crecimiento de la PTF se muestra a continuación.

$$gPTF = gQ - [\alpha gK + (1 - \alpha)gL] \quad (5)$$

En la ecuación,  $gPTF$  es la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores,  $gQ$  es la tasa de crecimiento de la producción,  $\alpha$  es el nivel de contribución del capital,  $gK$  es la tasa de

crecimiento del capital,  $1 - \alpha$  es la participación del trabajo y  $gL$  es el incremento porcentual de la variable trabajo. La ecuación 5 permite estimar el desempeño obtenido por las fuentes del crecimiento de las grandes divisiones de las manufacturas de México en los años de 1988 a 2018. El propósito de este método es evaluar los cambios en la actividad productiva industrial del país.

## Modelo econométrico de datos de panel

En econometría, uno de los métodos más estudiados y desarrollados en los últimos años son los modelos de datos de panel, porque son capaces de analizar efectos individuales que no pueden observarse en series temporales o métodos transversales. En concreto, según Baronio y Vianco (2014), los datos de panel incluyen el estudio de actores económicos (individuos, empresas, ciudades, regiones, países) en un período determinado y, por tanto, combinan la dimensión estructural y la dimensión temporal. De esta manera, las herramientas de datos de panel realizan estudios más dinámicos combinando intervalos de tiempo y pueden describir mejor el comportamiento cambiante en grandes conjuntos de datos.

Por ello, con el propósito de aportar mayor solidez al análisis descriptivo de la productividad total de los factores, se incluye un análisis econométrico a partir de la creación de un modelo de datos de panel ya que se suele tener datos valorados en el tiempo de cada una de las variables del modelo y se analiza en diferentes períodos. Además, los modelos de datos de panel dinámicos tienen ventajas clave según Baltagi (2004), quien enfatiza: Controlan la heterogeneidad individual porque los métodos de datos de panel muestran que los individuos, empresas, estados o países son heterogéneos. En este sentido, Moulton (1986) argumenta que los estudios de series temporales y transversales corren el riesgo de sesgar los datos porque no controlan dicha heterogeneidad. Al mismo tiempo, los datos de panel pueden confirmar o negar la heterogeneidad.

Los datos de panel propician mayor flexibilidad para probar modelos con cierto grado de complejidad con relación a los estudios de series de tiempo y las cross section, que pueden caracterizar las diferencias individuales en el desempeño. Se puede disponer de más información al tener un amplio número de datos, aumentando así los grados de libertad, la variabilidad, limitando problemas de colinealidad entre las variables independientes y mejorando la validez de las estimaciones econométricas. Esto facilita el estudio de procesos de ajuste efectivos, ya que son muy adecuados para tener en cuenta la duración y permanencia referente a estados o situaciones económicas como el desempleo y la pobreza, y, si los paneles son lo suficientemente grandes, son adecuados para determinar el ritmo de los ajustes en los cambios económicos.

Además, son más capaces de detectar y medir efectos que no pueden observarse simplemente utilizando cross section o datos transversales. Los datos de panel micro recopilados en individuos y empresas se pueden cuantificar con mayor precisión que las variables de nivel macro medidas de manera similar. La amplitud de los datos de panel macro es que tienen series de tiempo más extensa y diferente al problema de las distribuciones anormales típicas de pruebas de raíces unitarias en el análisis de series de tiempo.

La medición del crecimiento económico ha sido una de las áreas más desarrolladas en la literatura relacionada con el ámbito de la economía, donde diferentes escuelas de pensamiento han debatido y analizado las variables que lo explican. Particularmente en esta investigación se aborda a partir del



desarrollo formal de Robert Barro (1991 y 1997) cuyo sustento es el modelo de crecimiento neoclásico basado en la siguiente ecuación:

$$Dy = F(y, y^*) \quad (6)$$

Donde  $Dy$  es entendida como la tasa de crecimiento del ingreso por persona, y se refiere al ingreso actual por persona  $y$ ,  $y^*$  explica el nivel de ingreso por habitante ubicado en su estado estacionario. Adicionalmente, se plantean rendimientos marginales constantes a escala tanto en el empleo como en el capital por lo que  $Dy$  es expresado como el incremento porcentual de la economía. De esta forma, incrementos en el ingreso por persona de estado estacionario, dado cierto nivel de ingreso por persona conduce a una tasa de crecimiento más rápida de  $Dy$  (Barro, 1997).

En este sentido, se puede observar que un aumento en el nivel de producción conduce a una disminución en el retorno al empleo, lo que a su vez restablece un aumento en el retorno según el comportamiento del desarrollo tecnológico. Desde esta perspectiva, las estrategias implementadas como parte de las iniciativas de política económica del gobierno se reflejan en tasas de crecimiento  $y$ , por ende, en el bienestar de la población del país. Según la ecuación (5), en la que se estima la PTF, se puede expresar que el aumento de la productividad en un sector se correlaciona positivamente con toda la industria. Por esto, la forma para calcular la tasa de crecimiento se define de la siguiente manera:

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = a - \beta \log(y_{i,t-1}) + u_{i,t} \quad (7)$$

Donde  $i$  es el sector manufacturero que va desde 1 hasta  $N$ . La velocidad de crecimiento de la PTF de un país,  $i$ , el año inicial,  $t-1$ , y el año final del período de estudio,  $t$ , se obtiene a partir de  $y_{i,t} = \log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})$ . Finalmente,  $u_{i,t}$  es un término que mide las variaciones temporales de la función de producción y  $\beta$  es un término positivo tal que  $0 < \beta < 1$ . Cuanto mayor sea el valor de este coeficiente mejor será el desempeño del sector. Una vez determinado el método para derivar la tasa de crecimiento de la PTF, el modelo de datos de panel utilizado en este estudio se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$gy_t = \alpha + \beta g\sigma_{i,t} + \beta g\varphi_{i,t} + \beta g\xi_{i,t} + \beta g\delta_{i,t} + u_{i,t} \quad (8)$$

Donde  $gy_t$  es la variable dependiente que corresponde a la tasa anual de crecimiento de la PTF de las manufacturas mexicanas. Las variables independientes son las siguiente:  $g\sigma_{i,t}$  es la tasa de crecimiento anual de la PTF de las microempresas;  $g\varphi_{i,t}$  constituye el crecimiento de la PTF para las pequeñas empresas;  $g\xi_{i,t}$  se refiere a la tasa de la PTF de las medianas empresas y;  $g\delta_{i,t}$  muestra la tasa de crecimiento de la PTF de las grandes empresas. Cabe señalar que estas variables independientes corresponden a 9 sectores manufactureros.

Los datos han sido obtenidos de los censos manufactureros del INEGI publicados en 1989, 1994, 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019. El subsector manufacturero del país se evalúa utilizando el valor agregado bruto variable como factor de producción, la parte del empleo se toma del personal ocupado, la parte del salario es la remuneración y la parte del capital es el valor neto de los activos fijos. Cabe señalar que, excepto los ocupados, todas las variables están deflactadas tomando como referencia los precios de 2018. El período es cada cinco años y cubre 1988-1993, 1993-1998, 1998-2003, 2003-2008, 2008-2013, 2013-2018 y todo el período 1988-2018 a nivel global.

En cuanto a la clasificación de estructuras empresariales, se basa en la utilizada por el INEGI y tiene los siguientes componentes: microempresas de 0 a 10 empleados; pequeñas empresas de 11 a 50 empleados; medianas empresas de 51 a 250 empleados y; grandes empresas de 251 en adelante. En lo que respecta al subsector manufacturero, se basa en la clasificación de actividades económicas y productos que realiza el INEGI de México (1993) comprendiendo las 9 grandes divisiones de las manufacturas, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1: Clasificación de los subsectores manufactureros

Subsector	Actividades
Alimentos y bebidas	Industria alimentaria e industria de las bebidas y del tabaco.
Textiles	Fabricación de insumos textiles, fabricación de productos textiles, fabricación de prendas de vestir y curtido y acabado de cuero y piel.
Madera	Industria de la madera.
Papel	Industria del papel e impresión e industrias conexas.
Sustancias químicas	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, industria química, industria del plástico y del hule.
Minerales no metálicos	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos.
Metálicas básicas	Industrias metálicas básicas.
Productos metálicos	Fabricación de productos metálicos, fabricación de maquinaria y equipo, fabricación de equipo de computación, fabricación de accesorios, aparatos eléctricos, fabricación de equipo de transporte y fabricación de muebles.
Otras manufacturas	Otras industrias manufactureras.

*Fuente:* Elaboración propia (2023). *Nota:* con base en INEGI (1993).

#### 4.- RESULTADOS

El uso de los factores productivos, capital y trabajo contribuyen de forma conjunta a mejorar la eficiencia de un determinado sector y, en consecuencia, su competitividad en el largo plazo, esto es, para aumentar la productividad laboral, es necesario un mejor rendimiento de estos factores. En la tabla 2 muestra la productividad laboral en el subsector manufacturero de México durante el período de cinco años de 1988 a 2018. En primera instancia la productividad laboral aumenta en todas las industrias, lo que significa mejoras en el proceso de producción. En una segunda instancia se observa que los metales básicos registran incrementos muy superiores al resto al presentar altos niveles de productividad.

Adicionalmente, otras industrias destacadas son química, productos metálicos y alimentos y bebidas al tener similares desempeños. En contraparte, los niveles de productividad en la madera, los textiles y otros sectores manufactureros se encuentran entre los más bajos del sector manufacturero de México. Cabe destacar que el volumen total de producción manufacturera registra una tendencia creciente, aunque con una breve desaceleración en el ritmo de crecimiento entre los años 2008 y 2013 a raíz de la crisis financiera 2008-2009 en los Estados Unidos que afectó significativamente a la industria manufacturera mexicana. A pesar de ello, las manufacturas retoman la velocidad de crecimiento en el último año de análisis.

Tabla 2: Productividad laboral por gran división de las manufacturas nacionales: 1988-2018

Subsector	1988	1993	1998	2003	2008	2013	2018
Alimentos y bebidas	20	67	154	239	337	426	500
Textiles	11	28	55	87	105	108	160
Madera	8	21	48	70	64	69	138
Papel	18	52	137	188	228	232	385
Química	40	112	235	476	679	589	669
Minerales no metálicos	22	65	177	341	339	217	420
Metales básicos	35	104	645	416	1373	1272	1623
Productos metálicos	23	49	142	217	274	311	534
Otras manufacturas	11	33	69	113	162	144	223
Total de manufacturas	22	57	137	228	318	342	492

Fuente: Elaboración propia (2023). Nota: Con datos de los censos del INEGI: 1988-2018.

En la tabla 3 se muestra un comparativo del nivel de contribución en el empleo por estructura empresarial y sectorial con relación al total nacional para los años 1988 y 2018. En el caso de las microempresas la industria con mayor tasa de participación registrada en el primer año fue la de alimentos y bebidas, representando aproximadamente el 40% del empleo generado seguida de productos metálicos, minerales metálicos y madera. En tanto, también se registraron cambios significativos en el último año de análisis: por un lado, los productos metálicos pasaron a ser el sector que más empleos creó a nivel de pequeñas y microempresas, y por otro, se reduce drásticamente el nivel de aportación de la industria de alimentos y bebidas cayendo al tercer nivel por debajo de las industrias de productos metálicos y de textiles.

Tabla 3: Contribución en el empleo por estructural empresarial al total de cada subsector de las manufacturas nacionales: 1988 y 2018

Subsector	Micro		Pequeña		Mediana		Grande	
	1988	2018	1988	2018	1988	2018	1988	2018
Alimentos y bebidas	39.9	18.1	16.2	19.4	20.9	43.6	20.2	17
Textiles	9.8	19.8	22.5	13.1	16	16	21.1	13.3
Madera	11.1	9.7	6.3	1.8	5.1	5.3	3	1.7
Papel	6.2	6.9	7.2	3.9	5.4	4.8	7	7.7
Química	3.1	13.7	16.4	13.8	13.2	2.1	12.4	19.2
Minerales no metálicos	11.3	5.9	4.1	5.2	5.7	6.7	5.2	3.9
Metales básicos	0.6	2	2.6	5.7	3.8	0.2	1.6	3.1
Productos metálicos	17.1	22.5	23.2	36.1	28.7	18.1	26.1	30.8
Otras manufacturas	1	1.5	1.7	0.9	1.2	3.2	3.4	3.3

Fuente: Elaboración propia (2023). Nota: con datos de los censos manufactureros INEGI: 1988-2018.

Para las pequeñas empresas los resultados son muy similares, ya que los productos metálicos registran más empleos e incluso aumentan su tasa de participación, la misma situación ocurre en la industria de alimentos y bebidas. Por otra parte, los textiles y los productos químicos siguen siendo industrias importantes a nivel de las pequeñas empresas, aunque su nivel de participación ha disminuido. En tanto, en las medianas empresas en 1988 los productos metálicos son las actividades con mayor nivel

de aportación, seguidas de alimentos y bebidas y de textiles. En 2018 se registró un aumento significativo de la industria de alimentos y bebidas, que representa aproximadamente el 44% del empleo en este tipo de estructuras, seguida de productos metálicos y textiles. Una tendencia similar se observa en las grandes empresas, ya que los productos metálicos, químicos, alimentos y bebidas y textiles representan el 80% del empleo total en dicha estructura.

En la tabla 4 se exhibe un comparativo de las aportaciones a la producción por tipo de estructura empresarial a las grandes divisiones de las manufacturas mexicanas para los años 1988 y 2018. En el caso de las microempresas, hubo cambios significativos en la composición de la producción desde el primer año. La industria de alimentos y bebidas representa el 44% del total del país, seguida por la industria de productos metálicos, la industria textil, la industria maderera y la industria minera no metálica. En el último año de este comparativo, la participación de la industria de alimentos y bebidas cayó significativamente, tomando protagonismo los productos metálicos. Además, el nivel de contribución de la industria química ha aumentado significativamente. Para las pequeñas empresas, los resultados fueron similares entre los dos años, siendo las industrias de productos metálicos, productos químicos y alimentos y bebidas las más notables.

Tabla 4: Contribución por estructural empresarial en la producción al total de cada subsector de las manufacturas nacionales: 1988 y 2018.

Subsector	Micro		Pequeña		Mediana		Grande	
	1988	2018	1988	2018	1988	2018	1988	2018
Alimentos y bebidas	44.1	19.5	21.5	17.6	19.4	45.7	21.3	21.7
Textiles	9.2	15.9	12.9	6.3	8.2	9.2	11.9	5.8
Madera	9.1	7	3	0.7	1.8	4.7	2.3	0.8
Papel	6.8	7.2	8.6	3	4.5	5.4	5.8	5.1
Química	4.5	18.6	22.3	25.8	24	4.2	22.5	27.3
Minerales no metálicos	8.2	6.4	3.5	6.1	5.7	5.6	6.8	5.7
Metales básicos	0.6	2.5	3	7.5	6.1	0.8	2.4	6.7
Productos metálicos	16.5	21.8	24.1	32.7	29.8	21.9	24.7	25
Otras manufacturas	1	1.2	1.1	0.4	0.6	2.4	2.4	1.8

*Fuente:* Elaboración propia (2023). *Nota:* con datos de los censos manufactureros INEGI: 1988-2018.

Respecto a las medianas empresas se tienen algunos cambios al hacer el comparativo entre años, ya que en 1988 la industria de los productos metálicos presentaba la mayor contribución en la producción con aproximadamente el 30%, seguida por la industria química y los alimentos y bebidas. En 2018, la participación de los productos metálicos disminuyó y la industria de alimentos y bebidas ocupó el primer lugar, representando el 45% de la producción total de este tipo de estructura empresarial. Para las grandes empresas, las tendencias son muy similares: los productos metálicos, los productos químicos y los minerales no metálicos ocupan las primeras posiciones al representar alrededor del 70% de la producción manufacturera total de México.

La tabla 5 muestra los resultados quinquenales de PTF por subsector manufacturero de 1988 a 2018. En el primer subperíodo, la PTF alcanzó los niveles más altos destacando la industria química y otras manufacturas, en el que todas las divisiones muestran cifras positivas. En el segundo subperíodo, los mejores indicadores de la PTF se registraron en la industria de los metales, los productos metálicos

y el papel, mientras que los menores beneficios están en las industrias de alimentos y bebidas y química, esta última mostró indicadores negativos. En el tercer subperiodo, la industria química, otras manufacturas y minerales no metálicos obtienen las más altas tasas de crecimiento de la PTF. Por el contrario, la industria de metales básicos muestra cifras negativas.

Tabla 5: Productividad total de los factores de las manufacturas nacionales a nivel subsector: 1988-2018

Subsector	1988-1993	1993-1998	1998-2003	2003-2008	2008-2013	2013-2018	1988-2018
Alimentos y bebidas	5.7	1.1	4.5	4.3	0.8	3.3	1.4
Textiles	6.6	5.8	5	3.9	-1.4	8	2.1
Madera	5.6	7.3	3.2	-1.9	-2	16.1	2
Papel	2	8.3	3.5	3	-3.2	10.6	1.3
Química	11.8	-0.5	10.2	8.3	-9.5	3.9	2.2
Minerales no metálicos	4.2	2.9	8.6	-7.2	-7	15.5	0.9
Metales básicos	4.3	19.7	-9.7	27.6	-1.9	-1.1	3.2
Productos metálicos	2.3	11.1	3.7	3	0.8	8.6	1.8
Otras manufacturas	10.6	6.6	9.2	6.5	-6.6	9	3.1
Total de manufacturas	7.3	5.2	5.6	5.2	-1.9	6.8	2.3

Fuente: Elaboración propia (2023). Nota: Con datos de los censos manufactureros INEGI: 1988-2018.

Continuando con el análisis de la tabla 5, en el cuarto subperiodo los metales básicos destacan de forma significativa mientras que la madera y los minerales no metálicos mostraron un crecimiento negativo en la PTF. En el quinto subperiodo, con excepción de los productos metálicos y los alimentos y bebidas, la mayoría de las industrias experimentaron un crecimiento negativo de la productividad de los factores debido al impacto de la crisis financiera global de 2008-2009 originada en Estados Unidos y con consecuencias muy notables en las manufacturas mexicanas. En el sexto período, la industria de la madera, los minerales no metálicos y la industria del papel obtuvieron excelentes resultados. Por último, para todo el periodo de estudio que los sectores otras manufacturas y los metales básicos registran los mejores desempeños de la PTF.

Un aspecto interesante para destacar es el comportamiento de las industrias maderera, textil y otras manufactureras, cuyo desempeño se ha deteriorado a lo largo de los años analizados en el estudio. Esto es, en 1988 aportaban el 16%, el 5% y el 12% del empleo respectivamente, mientras que en 2018 aportaban el 8%, el 2% y el 1%. En términos de producción, muestran un patrón muy similar, pasando del 11%, 2% y 5% en 1988 al 4%, 1% y 2% en 2018 respectivamente. Este desempeño condujo a una disminución significativa en los rendimientos de la productividad total de los factores en estas industrias. El fenómeno anterior puede explicarse por la feroz competencia que han tenido desde que China decidió competir en los mercados globales, particularmente con su entrada en la Organización Mundial de Comercio (OMC).

En la tabla 6 se presentan los resultados de la regresión econométrica del crecimiento de la PTF de las grandes divisiones de las manufacturas por estructura empresarial para los subperiodos 1988-2003 y 2003-2018 y para el periodo global de 1988-2018. En este modelo de datos dinámicos de panel la variable dependiente es la tasa anual de crecimiento de la PTF de las manufacturas mexicanas, mientras que las variables independientes son las tasas anuales de crecimiento de la PTF de las microempresas,

de las pequeñas empresas, de las medianas empresas y de las grandes empresas de los subsectores manufactureros.

Tabla 6: Regresión del crecimiento de la productividad total de los factores nacional con los tipos de estructura empresarial. 1988-2003, 2003-2018 y 1988-2018

Estadísticos	1988-2003	2003-2018	1988-2018
Constante	2.26633	-0.538186	0.02305
	-3.389	(-1.70251)	-0.06528
Microempresas	0.11973	0.06045	0.0758
	-4.43702	-2.77299	-3.96335
Pequeñas empresas	-0.09585	0.09768	0.03652
	(-1.36255)	-2.46584	-0.84952
Medianas empresas	0.18001	0.15664	0.1949
	-3.48306	-5.48932	-6.42739
Grandes empresas	0.45698	0.76261	0.64449
	-7.02794	-18.7933	-15.3936
R <sup>2</sup>	0.88894	0.97551	0.92301
Durbin-Watson	1.861	0.90917	2.77024
Prob(F-statistic)	0	0	0

*Fuente:* Elaboración propia (2023). *Nota:* con base en censos manufactureros del INEGI: 1988-2018.

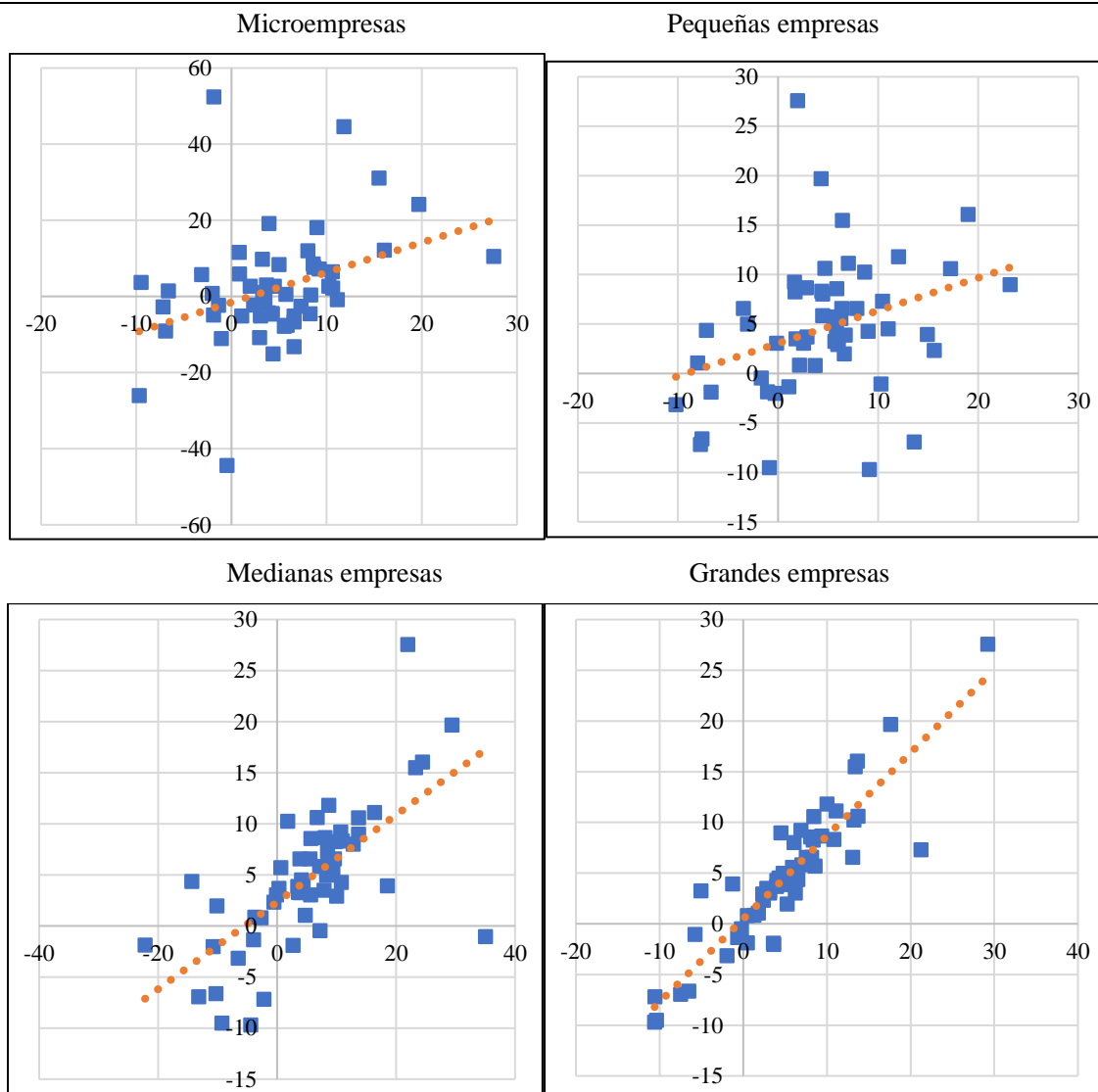
Los resultados en la tabla 6 muestran lo siguiente. Entre 1988 y 2003, el crecimiento de la productividad total de los factores en la industria manufacturera mexicana estuvo más influenciado por las empresas grandes, seguidas por las empresas medianas y las microempresas cada una de ellas con significancia estadística. En tanto, para las pequeñas empresas el coeficiente es negativo y la t-student no es significativa. El poder explicativo del modelo es alto y el Durbin Watson indica que no existe correlación entre las variables. Para 2003-2018 las grandes empresas incrementan su peso relativo en el desempeño de la PTF manufacturero, las medianas y las microempresas siguen con signos positivos, aunque redujeron su influencia en la variable dependiente y las pequeñas empresas muestran una relación positiva con el crecimiento de la PTF. Todas las variables son estadísticamente significativas y el modelo tiene un alto poder explicativo.

Siguiendo con el análisis de las estimaciones econométricas, pero ahora para todo el período en su conjunto, 1988-2018, se mantiene las tendencias del primer subperíodo en el sentido de que son las grandes empresas las que tienen mayor impacto en el crecimiento de la PTF de las manufacturas, seguidas de las medianas empresas y de las microempresas en donde dichas variables tienen significancia estadística. Por su parte, las pequeñas empresas denotan la menor influencia en el crecimiento de la PTF manufacturera y sin significancia estadística. El modelo sigue siendo robusto y sin correlación a largo plazo entre las variables. De esta manera, se puntualiza que las grandes empresas a nivel grandes divisiones contribuyen en mayor medida sobre el desempeño de la PTF de las manufacturas mexicanas a través de los 30 años que abarca el presente estudio.

Ratificando lo anterior, la gráfica 1 muestra la relación entre la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores a nivel manufacturas con la tasa de crecimiento observada por tipo de estructura empresarial durante el periodo 1988-2018. Se observa que existe una correlación positiva entre las tasas de crecimiento de los diferentes tipos de empresas y las tasas de crecimiento de la industria

manufacturera nacional siendo un factor diferenciador la velocidad de dicho crecimiento ya que las grandes empresas son las que tienen mayor incidencia en el rendimiento del sector manufacturero seguidas de las medianas empresas, de las microempresas y en última instancia de las pequeñas empresas.

Gráfica 1. Relación de las tasas de crecimiento de la PTF por estructura empresarial y las tasas de crecimiento de la PTF de las manufacturas mexicanas: 1988-2018



Fuente: Elaboración propia. Nota: desde Econometric Views con base en censos INEGI: 1988-2018.

Una vez aplicado los instrumentos de productividad laboral, productividad total de los factores y modelos de datos dinámicos de panel se aprecia un proceso de crecimiento heterogéneo por parte de las grandes divisiones del sector manufacturero. Se destacan aquellos subsectores que, por un lado, producen bienes de consumo final y se centran en el mercado internacional contenidos en los productos metálicos, particularmente la industria automotriz, de autopartes, la fabricación de equipos y aparatos

electrónicos y los electrodomésticos. Por otro lado, las menos favorecidas han resultado las actividades que producen bienes de consumo final no duradero englobados en la industria de alimentos y bebidas como producción de cerveza y malta, frutas y legumbres y otros productos alimenticios.

En resumen, desde una perspectiva sectorial, aunque la manufactura sigue siendo sigue siendo fundamental en la evolución de la economía de México está claro que la tasa de crecimiento de la PTF manufacturera a nivel sectorial muestra una tendencia a la baja en décadas recientes. En un sentido, es evidente la ruptura de los encadenamientos productivos de la industria con el resto de las actividades económicas y, aunado a ello, las empresas exportadoras han sido incapaces de impulsar a una mayor velocidad al aparato productivo nacional. Con notables excepciones como lo son la industria automotriz, electrónica y aeroespacial el resto de las divisiones han ido perdiendo competitividad entre ellos las industrias textil, madera, cuero y calzado traduciéndose en una menor dinámica productiva y exportadora, lo que ha resultado en un crecimiento económico más lento y una creación de empleo limitada.

## 5.- CONCLUSIONES

Aunque se han realizado muchos estudios sobre el desempeño de la industria manufacturera antes y después de los acuerdos comerciales con Estados Unidos y Canadá ya sea a nivel regional o por entidades ha sido escasos los que lo abordan por gran división manufacturera. Por ello, el presente trabajo ha pretendido caracterizar en términos de empleo, productividad laboral y productividad total de los factores el desempeño por división de la actividad manufacturera. No obstante, una posible dirección para futuras investigaciones es analizarlo en profundidad y abordarlo a nivel de ramas de actividad con la finalidad de especificar en mayor medida el desempeño de cada una de las actividades manufactureras.

La tasa de crecimiento de la industria manufacturera refleja el potencial económico del país, por lo que se la considera la fuerza impulsora de esta economía. La mayoría de los países desarrollados tienen un sector manufacturero dinámico y estable, que es la base de su crecimiento y transformación. En consecuencia, el crecimiento experimentado en las últimas décadas por algunos países asiáticos como China, Corea del Sur y Singapur ha estado sustentado, en gran medida, por la expansión del sector manufacturero. Esto es, la industria manufacturera ha sido clave en el crecimiento económico de los países en desarrollo por lo que se puede decir que la prosperidad de un país se puede medir, en gran medida, por su sector manufacturero.

Si bien el nivel de contribución de la industria manufacturera de México al PIB ha disminuido en los últimos años en comparación con el avance de la industria terciaria, no cabe duda de que sigue siendo una actividad fundamental en el crecimiento económico del país. En esta dirección, el artículo se ha enfocado en describir el desempeño de las grandes divisiones de la industria manufacturera y precisar aquellas que han sido las más dinámicas. De acuerdo con las estimaciones realizadas, se establece que las industrias de productos metálicos y alimentos y bebidas registran los mejores rendimientos. La primera al consolidarse como uno de los subsectores con mejores procesos de innovación, con alta tecnificación y con gran capacidad exportadora.

Vale la pena señalar que la industria manufacturera ha experimentado cambios significativos en el curso de su desarrollo, y la innovación y el desarrollo tecnológico son los principales componentes



que impulsan la industrialización global. En esta dirección, la automatización y los nuevos procesos de producción han cambiado radicalmente la industria manufacturera, aumentando significativamente la productividad, haciendo que la industria sea más intensiva en conocimiento, de modo que la innovación y las nuevas ideas se vuelven cada vez más importantes en el crecimiento económico.

Sin embargo, dentro de la dualidad del sector manufacturero, las divisiones de actividad que registran efectos positivos en la dinámica del sector son las vinculadas con el mercado externo. Con la apertura comercial, hubo una expansión en las industrias automotriz, de autopartes, de equipos eléctricos, de maquinaria y de motores debido a las economías de escala en el sector orientado a la exportación. No obstante, las divisiones de actividad manufacturera relacionadas con el mercado interno se han quedado rezagadas hasta tal punto de registrar limitadas tasas de crecimiento en la PTF. Esto es, se tiene una clara desarticulación en las actividades manufactureras relacionadas con los sectores de alta tecnología con los sectores tradicionales ya que estas últimas no han sabido adaptarse a las nuevas condiciones del mercado.

Cabe señalar que las tasas de crecimiento del sector manufacturero, basados en el progreso de las divisiones de corte maquilador en las últimas décadas, han disminuido debido a debilidades estructurales en el sector manufacturero que han llevado a un lento crecimiento de la productividad total de los factores. Actualmente, se puede señalar que los esfuerzos han sido insuficientes ya que no se tiene una política industrial integral que dé prioridad al desarrollo de los sectores claves y enlace las actividades de exportación con el resto de las divisiones del sector manufacturero. Por ello, es necesario crear las condiciones para que las manufacturas sean el pilar articulador de la economía que recupere la ruta del crecimiento económico sostenido.

Desde el punto de vista de la estructura empresarial de la industria manufacturera, la dualidad es muy evidente. En un extremo, las micro y pequeñas empresas crean empleo, pero están desarticuladas del modelo de crecimiento orientado a las exportaciones. En el otro extremo, las medianas y grandes empresas han afrontado las nuevas reglas del juego al contribuir en gran medida a la producción del sector y al volumen de exportaciones de México. Dentro de las asignaturas pendientes se encuentra que, al ser un sector intensivo en capital, los ritmos de creación de nuevos empleos han sido menores a los proyectados, además de que el sector es muy endeble a los shocks externos como los han sido las crisis económicas de 2001, 2008-2009 y 2019-2020. Por todo lo anterior, es prescindible la ejecución de medidas de política económica que integren a las micro y pequeñas empresas y que propicien mejores escenarios para un mayor crecimiento de las divisiones manufactureras que se han quedado rezagadas.

## **REFERENCIAS**

- Baltagi, B. (2004). *Panel data: theory and applications*, Editorial Physica-Verlag, Heidelberg.
- Baronio, A. y Vianco, A. (2014). *Datos de panel, guía para el uso de E-views*, Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-444. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Barro91.pdf>
- Barro, R. (1997). *Determinants of Economic Growth, A Cross-Country Empirical Study*. Cambridge MA, MIT Press.

- Carbajal, Y. y Almonte, L. (2017). Empleo manufacturero en la Región Centro de México. Una estimación por gran división. *Contaduría y Administración*, 62(3), 880-901. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.04.004>.
- Díaz-Bautista, A. (2017). Total Factor Productivity (tfp) in Manufacturing and Economic Growth in Mexico. *Análisis Económico*, 32 (79), 7-25. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41352781002.pdf>
- Espoir, D. y Ngepah, N. (2021). Income distribution and total factor productivity: a cross-country panel cointegration analysis. *International Economics and Economic Policy* 18, 661-698. <https://doi.org/10.1007/s10368-021-00494-6>
- Gao, L. y Dong, F. (2024). The impact of corporate governance on the total factor productivity of pharmaceutical enterprises: a study based on the fsQCA method. *Scientific Report* 14, (3285). <https://doi-org.basesuas.idm.oclc.org/10.1038/s41598-024-52751-8>
- Hernández Laos, E. (1991). Tendencias recientes de la productividad Industrial en México, *Investigación Económica* 198, 11-44. <https://biblat.unam.mx/hevila/Investigacioneconomica/1991/vol50/no198/1.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (1989). Censos Económicos 1988. INEGI Aguascalientes
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (1993). *Clasificación mexicana de actividades económicas y productos*. [https://www.INEGI.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvINEGI/productos/historicos/2104/702825172251/702825172251\\_1.pdf](https://www.INEGI.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvINEGI/productos/historicos/2104/702825172251/702825172251_1.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (1994). *Censos Económicos 1993*. INEGI Aguascalientes.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (1999). Censos Económicos 1998. INEGI Aguascalientes.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (2004). Censos Económicos 2003. INEGI Aguascalientes.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (2009). Censos Económicos 2008. INEGI Aguascalientes.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI. (2014). Censos Económicos 2013. INEGI Aguascalientes.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI. (2020). Censos Económicos 2018. INEGI Aguascalientes.
- Jorgenson, D. y Griliches, Z. (1967). The Explanation of Productivity Change. *The Review of Economic Studies*, 34(3), 249-283. <https://doi.org/10.2307/2296675>
- Kaldor, N. (1967). *Strategic Factors in Economic Development*. New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University.
- Kim, S. (2016). Factor determinants of total factor productivity grow for the Japanese manufacturing industry. *Contemporary Economic Policy* 34(3), 572-586. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/coep.12152>
- Kuznets, S. (1966). *Modern Economic Growth*. Yale University press.
- Lu, Y., Meng, X. y Song, H. (2023). Violation Punishment and Total Factor Productivity, Based on the Spillover Effect between Director-Interlocked Firms. *Mathematical Problems in Engineering*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/8977265>
- McCausland, D. y Theodossiou, I. (2012). Is Manufacturing Still the Engine of Growth? *Journal of Post Keynesian Economics*, 35(1), 79-93. <https://doi.org/10.2753/PKE0160-3477350105>
- Moulton, B. (1986). Random group effects and the precision of regression estimates, *Journal of Econometrics*, Elsevier, 32(3), 385-397. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90021-7)

- Oluwaseun-Okunade, S. (2022) Institutional threshold in the nexus between financial openness and TFP in Africa: A dynamic panel análisis. *Social Sciences & Humanities Open*, 5(1), <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100245>.
- Padilla, R. y Guzmán, M. (2010). Productividad total de los factores y crecimiento manufacturero en México: un análisis regional, 1993-2007. *Análisis económico* 25(59). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41315994010>
- Prudencio-Vázquez, J, Fernandez Marquez, E. y Rubiera Morollón, F. (2022). Productivity and agglomeration economies in the manufacturing of the metropolitan areas of Mexico, 1998–2018. *Regional Science Policy & Practice*, 14(5), 1188-1201. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12451>.
- Saeed, A. y Ahmad, H. (2022). Impact of Total Factor Productivity and Income Inequality on Tax. *Journal of Arts & Social Sciences*, 9(2). <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=cf90beba-46c9-4d6a-9205-89355d97fdf6%40redis>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>
- Song, W. y He, J. (2023). Innovation factor double circulation: Cross-border mobility and the manufacturing industry's total factor productivity. *PLoS ONE* 18(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283693>
- Szirmai, A. y Verspagen, B. (2015). Manufacturing and Economic Growth in Developing Countries, 1950-2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 34, 46-59. [http://www.verspagen.nl/pdfs/SCED\\_sv.pdf](http://www.verspagen.nl/pdfs/SCED_sv.pdf)
- Ur, F. y Monirul, M. (2023). Does energy infrastructure spur total factor productivity (TFP) in middle-income economies? An application of a novel energy infrastructure index, *Applied Energy*, 336,(120836). <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120836>.
- Vázquez, A. y González, D. (2018). Un análisis de la productividad manufacturera de México entre 1988 y 2013. *Revista Iberoamericana de contaduría, economía y administración*. 7(13). <https://www.ricea.org.mx/index.php/ricea/article/view/112/459>
- Vázquez, A., Rodríguez, E. y González, D. (2016). Un análisis de la productividad manufacturera en el Estado de Hidalgo. *CIMEXUS*, 11(2), 13-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5886612>