



## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL Y LA IED COMO LIMITANTES AL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ESTADO DE HIDALGO BAJO EL DINAMISMO DE LAS EXPORTACIONES MANUFACTURERAS, 2007-2022

### ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY AND FDI AS CONSTRAINTS ON ECONOMIC GROWTH IN THE STATE OF HIDALGO UNDER THE DYNAMISM OF MANUFACTURING EXPORTS, 2007-2022

**ISAÍ CONTRERAS ÁLVAREZ** | <https://orcid.org/0000-0001-5826-0946> | [cai@azc.uam.mx](mailto:cai@azc.uam.mx) | Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, México

**DIANA LAURA CORTÉS MONTOYA** | <https://orcid.org/0009-0001-8994-2138> | [203110335@upmh.edu.mx](mailto:203110335@upmh.edu.mx) | Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Hidalgo, México

#### Resumen / Abstract

La participación del estado de Hidalgo dentro de la actividad económica nacional resulta insuficiente a pesar de contar con una posición geográfica estratégica caracterizada por una amplia infraestructura en vías de comunicación que permiten que sus principales municipios se conecten con estados que poseen una fuerte vocación industrial. El objetivo de esta investigación consiste en analizar el desempeño de la productividad y la Inversión Extranjera Directa (IED) en la industria manufacturera estatal como factores explicativos de su dinámica exportadora. Para validar esta hipótesis se recurre a un modelo econométrico de cointegración VEC mediante el cual se concluye que la productividad y los flujos de IED inciden significativamente sobre las exportaciones de manufacturas. Por tanto, se recomienda fortalecer las políticas de fomento industrial y promover programas de estímulos a la productividad del trabajo sectorial, así como mejorar las estrategias de captación de la IED.

**Palabras clave:** exportaciones manufactureras, inversión extranjera directa, productividad laboral.

The participation of the state of Hidalgo in national economic activity remains insufficient, despite its strategic geographic location and extensive transportation infrastructure, which enables its main municipalities to connect with states that have a strong industrial orientation. The objective of this research is to analyze the performance of productivity and Foreign Direct Investment (FDI) in the state's manufacturing industry as explanatory factors of its export dynamics. To test this hypothesis, a VEC cointegration econometric model is employed, leading to the conclusion that productivity and FDI flows have a significant impact on manufacturing exports. Therefore, it is recommended to strengthen industrial development policies, promote programs that stimulate sectoral labor productivity, and improve strategies for attracting FDI.

**Key words:** manufacturing exports, foreign direct investment, labor productivity.



Ciencias Administrativas se encuentra bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Internacional

## Introducción

En respuesta a la crisis en balanza de pagos de 1982 en México, causada por la caída de los precios internacionales del petróleo y el aumento de las tasas de interés internacionales, el gobierno implementó una serie de reformas económicas orientadas a modificar el modelo de desarrollo. Se abandonó la estrategia previa de fomentar el crecimiento de las industrias locales mediante incentivos fiscales y políticas proteccionistas, y se adoptó una estrategia orientada al mercado externo que conllevó la implementación de políticas de estabilización y ajuste para reducir los desequilibrios macroeconómicos y aumentar la eficiencia económica a largo plazo (Hernández Laos, 2000).

En concreto, esta nueva estrategia supuso un cambio radical en términos de la política industrial, ya que se abandonaron las políticas sectoriales para impulsar las políticas horizontales. Asimismo, se promovieron procesos de liberalización comercial y financiera, la desregulación de los mercados y las privatizaciones como condiciones necesarias para la atracción de inversión extranjera directa IED (Mortimore et al., 2001). Sin embargo, aunque esta etapa de liberalización comercial en México ha logrado cierta estabilidad macroeconómica, el ritmo de crecimiento ha sido insuficiente, con una tasa de crecimiento promedio del PIB de poco más del 2 % entre 1995 y 2019 (Esquivel, 2010).

En el ámbito regional, el estado de Hidalgo ha registrado un crecimiento económico exiguo en comparación con el promedio nacional, a pesar de su posición geográfica clave y de la presencia destacada de la industria manufacturera en la región sur del estado (Gracia, 2016). Por tanto, la hipótesis de trabajo sostiene que el problema del crecimiento lento en Hidalgo, durante el período 2007-2022, se debe a la incapacidad del sector manufacturero de exportación para transferir sus efectos directos al resto de la economía, lo que sugiere que se trata de una actividad económica de enclave. La investigación examina la dinámica propia de la productividad del trabajo y de los flujos de IED en el sector manufacturero para explicar este fenómeno.

La estructura del documento se divide en tres secciones principales. En la primera sección, se analizan los fundamentos teóricos y empíricos que vinculan la productividad del trabajo, la IED, las exportaciones y el crecimiento económico. La segunda sección se centra en los hechos históricos del desempeño de las exportaciones, la productividad del trabajo y la IED en el sector manufacturero hidalguense. Finalmente, en la tercera sección, se presentan los resultados de la prueba de cointegración de Johansen y el Vector de Corrección de Errores, así como las conclusiones de la investigación.

## Vínculos entre productividad e IED con las exportaciones, como determinantes del crecimiento

El comercio ha sido objeto de análisis en el campo de la economía y ha sido estudiado por diversas escuelas del pensamiento económico a lo largo del tiempo. Estas escuelas, como los mercantilistas, los clásicos, los estructuralistas (cepalinos), los postkeynesianos y las nuevas teorías del comercio internacional, han enfatizado la importancia de las exportaciones como catalizadoras del crecimiento económico.

La apertura de las economías al comercio puede ser un factor importante para su crecimiento, ya que al mercado interno se suma el mercado externo. En este sentido, la exportación de manufacturas puede tener un papel dinámico debido a su liderazgo, capacidad para generar tecnología y propensión al mejoramiento de la productividad. Según Sánchez Juárez y Campos Benítez (2010), el perfil productivo de una región es crucial para determinar sus posibilidades de desarrollo, especialmente en términos de su vocación industrial exportadora, la cual está sujeta a mayores niveles de competencia, rendimientos crecientes y mayores índices de productividad. En este sentido, la competitividad y productividad de una región pueden ser impulsadas por el sector exportador, lo que a su vez puede estimular el crecimiento económico a través de efectos multiplicadores en la cadena productiva.

La corriente poskeynesiana en macroeconomía, representada por Nicholas Kaldor y Anthony Thirlwall, atribuye una gran importancia al comercio exterior, especialmente a las exportaciones manufactureras. Estas exportaciones son vistas como generadoras de aumentos en la demanda agregada, con rendimientos crecientes en el sector industrial, y como determinantes del crecimiento económico a largo plazo, con un énfasis en el aumento de la productividad en el sector exportador (Cáceres Rodríguez, 2013).

Nicholas Kaldor, en 1966, argumenta que la demanda de exportaciones es el componente principal de la demanda autónoma. Según su perspectiva, el estímulo a las exportaciones puede incentivar la inversión y



la producción potencial, al relajar la restricción al crecimiento que resulta del aumento de las importaciones. Las exportaciones desempeñan así un papel fundamental en el impulso del crecimiento económico.

Por su parte, Anthony Thirlwall, en 1979, destaca la dinámica entre las exportaciones y las importaciones en una economía abierta. Esta dinámica se convierte en una restricción externa al crecimiento. Según Thirlwall, las exportaciones deberían ser suficientes para financiar las importaciones necesarias. Si las importaciones superan a las exportaciones, se genera un déficit que debe ser cubierto mediante un flujo constante de capitales. Esto da lugar a la hipótesis del crecimiento con restricción por balanza de pagos.

Por otro lado, la productividad del trabajo también ha sido ampliamente discutida a lo largo de la evolución del pensamiento económico. En una etapa reciente, relativamente moderna, Robert Solow (1956) incorpora la productividad dentro de su modelo de crecimiento, en una función de producción a la Cobb- Douglas, en la que la producción queda determinada por los factores productivos y por la productividad de los factores, la cual es determinada exógenamente, impulsada por el progreso técnico explicado como un residuo. En la teoría del crecimiento endógeno, explicado a través de los modelos de Paul Romer (1986), Robert Lucas (1988) y Robert Barro (1991), se asigna un papel preponderante a la formación de capital humano y a la acumulación de conocimiento como fuentes de mayor productividad y crecimiento económico en el largo plazo.

En el análisis económico, se ha establecido una relación directa entre la Inversión Extranjera Directa (IED) y las exportaciones en economías en desarrollo. La entrada de ahorro externo se considera un complemento al ahorro interno para impulsar la inversión y el crecimiento económico. En este contexto, la llegada de IED se ha asociado con la formación de externalidades positivas en las economías en desarrollo, a través de efectos *spillover* que difunden conocimientos, técnicas, nuevas formas de administración e impulso a la formación de capital humano y tecnológico, lo que conduce a la mejora de la productividad empresarial y a la competitividad internacional (Nguyen y Sun, 2012, p. 380).

En el caso de México, la apertura comercial ha atraído la entrada de IED a través de empresas multinacionales y la instalación de empresas de maquila, lo que ha impulsado el crecimiento de las exportaciones manufactureras destinadas principalmente al mercado estadounidense. En este sentido, las empresas multinacionales y de maquila se han convertido en una fuente importante de impulso a las exportaciones y, por ende, en un vínculo directo entre la IED y las exportaciones, como señalan Cabral y Alvarado (2021, pp. 685-690). La industria automotriz es un ejemplo clásico de esta relación, en la cual la presencia de empresas multinacionales ha sido fundamental para el desarrollo del sector exportador en México.

En la literatura empírica, destaca el estudio de Ahmad Sultan (2013), en el cual se analiza la naturaleza de la relación entre las exportaciones y la IED en India durante el período 1980-2010. Para ello, se utiliza el método de cointegración de Johansen, que permite identificar una relación de equilibrio a largo plazo entre ambas variables. Asimismo, se emplea el modelo vectorial de corrección de errores (VECM) para examinar la causalidad de Granger entre estas variables. Los resultados indican que la causalidad de Granger fluye desde la llegada de IED hacia las exportaciones, y no al revés. Este hallazgo sugiere que la IED tiene un papel importante como catalizador para impulsar las exportaciones en la economía india.

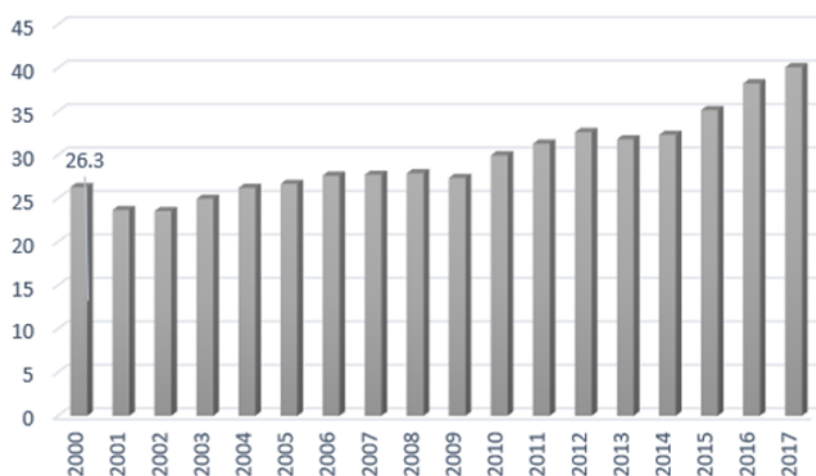
En el contexto de la economía china, diversos estudios han analizado la relación entre el comercio, el crecimiento económico y la inversión extranjera directa (IED). En particular, Liu et al. (2002) examinan esta relación a nivel agregado utilizando datos trimestrales y la técnica de cointegración. Los resultados sugieren una causalidad bidireccional entre el crecimiento económico, la IED y las exportaciones, en gran parte debido a la política de apertura de China hacia el exterior. Por su parte, Zhang (2005) realiza un análisis transversal para evaluar el vínculo entre la IED y las exportaciones en China. Sus hallazgos indican que la IED ha tenido un efecto positivo en el desempeño exportador, especialmente en las industrias intensivas en mano de obra. Estos estudios empíricos destacan la importancia de la IED en la promoción de las exportaciones y el crecimiento económico en China.

## Hechos estilizados

El estado de Hidalgo se encuentra en una posición geográfica estratégica en la zona central de México, formando parte de la zona megalopolitana integrada por seis estados y la Ciudad de México. A pesar del importante crecimiento económico que ha experimentado esta región debido a su centralismo y concentración de áreas económicas claves (estudio realizado por la Comisión Ambiental de la Megalópolis [CAME] en 2018), Hidalgo



**Figura 1**  
Participación de las exportaciones respecto del PIB (2000-2017)



Fuente: elaboración propia con información de WITS (Banco Mundial)

**Tabla 1**  
Parques industriales en el estado de Hidalgo, 2019.

Municipio	Parques industriales	Número Empresas	Sectores
Tizayuca	Tizayuca	88	Metalmecánica, logística, alimentos y bebidas
Mineral de la Reforma	La Reforma	39	Alimentos, bebidas, construcción
Tepejí del Río de Ocampo	Tepejí Park	33	Alimentos, industrial eléctrico y logística.
Villa de Tezontepec	PLATAH	22	Logística, alimentos, equipamiento industrial
Atitalaquia	Atitalaquia	22	Alimentos, logística, construcción
Tepeapulco	MPyME Sahagún	13	Metalmecánica
Atotonilco de Tula	QUMA	7	Industrial, comercial y logística.
Mineral de la Reforma	Metropolitano	6	Automotriz, textil y confección.
Atitalaquia	Tula	5	Petroquímica, plásticos, farmacéutica y construcción
Tepeji del Río de Ocampo	Tepeji	1	Alimentos, bebidas, textil, químicos y logística
Apan	Desarrollo industrial del Altiplano	ND	Textil, agroindustria, metalurgia y plásticos
Tepeapulco	Sahagún	ND	Automotriz, metalmecánica

Fuente: elaboración propia a partir de información de SEDECO (2019)



ha tenido una participación discreta en la actividad económica nacional. Durante el período de estudio 2003-2020, la contribución promedio de Hidalgo al PIB nacional fue del 1.4 %, alcanzando su máximo nivel en 2016 con el 1.5 %, pero mostrando una tendencia permanente a la baja (véase Figura 1).

El estado de Hidalgo se caracteriza por tener una economía dominada por las actividades terciarias, las cuales representan el 70 % de su estructura sectorial, seguidas por las actividades secundarias con una participación del 29 % y las actividades primarias con solo el 4 % de contribución al PIB estatal. El sector de servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles e intangibles es uno de los más relevantes dentro de las actividades terciarias, con una participación del 14 %, seguido del comercio al por mayor (11.2 %) y al por menor (10.3 %). Por otro lado, la industria manufacturera es la actividad secundaria más importante, ya que representa el 21 % del PIB estatal. Dentro de ella destacan la industria alimentaria (6.45 %) y la fabricación de maquinaria y equipo, equipo de computación, comunicación, medición y otros equipos, componentes y accesorios electrónicos, fabricación de equipo de transporte, accesorios y aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica (6.35 %) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2018).

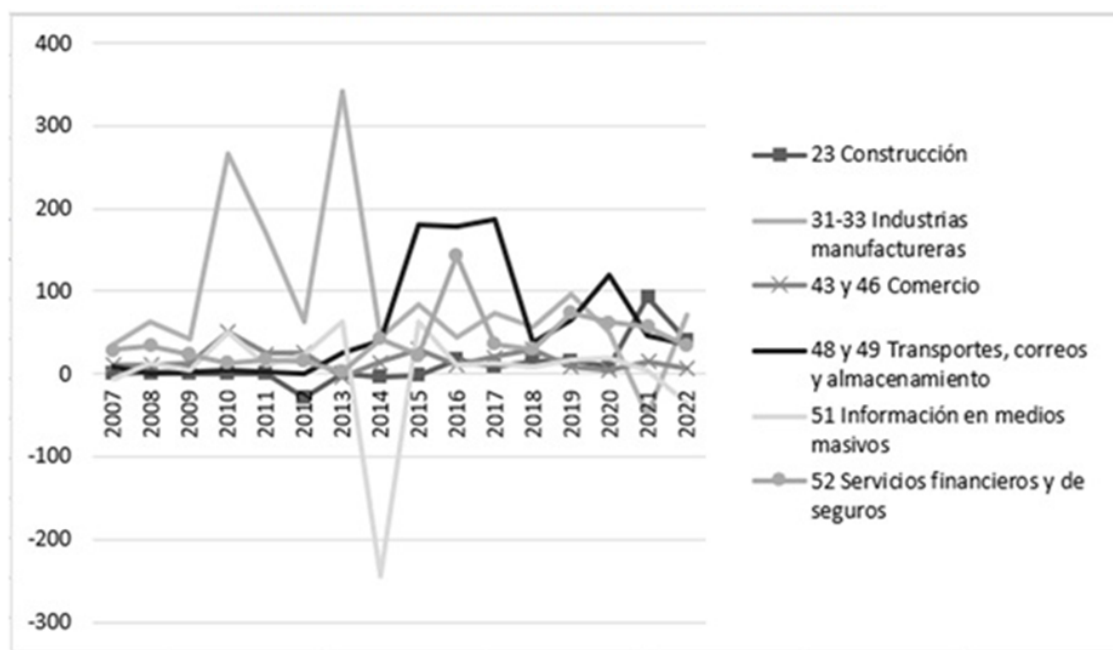
A pesar de que la economía hidalguense ha estado dominada por las actividades terciarias desde el inicio del siglo XXI, la industria manufacturera ha sido importante en la entidad desde el siglo XIX, cuando varios municipios se especializaron en algunos subsectores. En la década de 1990, se implementaron políticas para fomentar el crecimiento industrial y la productividad (Vázquez Rojas et al., 2016). Sin embargo, estos esfuerzos se han centrado principalmente en la región sur del estado, que cuenta con infraestructura adecuada y donde se han creado 12 parques industriales que ofrecen servicios básicos para empresas manufactureras y de logística (Central Business Park, 2021). Entre los parques industriales, los que destacan en número de establecimientos son Tizayuca, La Reforma, Tepeji Park y PLATAH (Secretaría de Desarrollo Económico [SEDECO], 2023) (véase Tabla 1).

La aglomeración de algunas industrias manufactureras en la región sur del Estado se debe en gran parte a su proximidad al mercado de consumidores de la Ciudad de México (Gracia, 2016), lo que limita los posibles efectos de *spillover* de los parques industriales y los convierte en un sector de enclave. Por otro lado, Hidalgo ocupa la posición número 22 en el valor acumulado de exportaciones a nivel nacional, con un total de 25,600 mdd durante el período 2007-2022 (Secretaría de Economía [SE], s. f.). Las exportaciones de manufacturas son el componente más dinámico y representaron el 61 % de las exportaciones totales en 2022, destacando las partes de vehículos para vías férreas como el principal producto manufacturado de exportación en 2008 y 2018, con valores de 75 mdd (90 %) y 109 mdd (85 %), respectivamente (INEGI, 2023).

En 2021, el subsector de la fabricación de equipo de transporte, que incluye a la industria automotriz, fue el de mayor participación en las exportaciones de la industria manufacturera en Hidalgo, con una contribución del 52.7 %. Le siguen en importancia la industria del papel (9.6 %) y las industrias metálicas básicas (9.1 %). Es importante destacar que solo la fabricación de equipo de transporte ha mantenido una posición destacada en las exportaciones manufactureras en el estado a lo largo del tiempo. No obstante, en cuanto al valor de las exportaciones manufactureras con respecto al PIB estatal, se registra un promedio del 8.8 % durante el periodo 2007-2015 (promedio nacional de alrededor del 38 %), lo que sugiere aún un importante potencial de crecimiento en este sector.

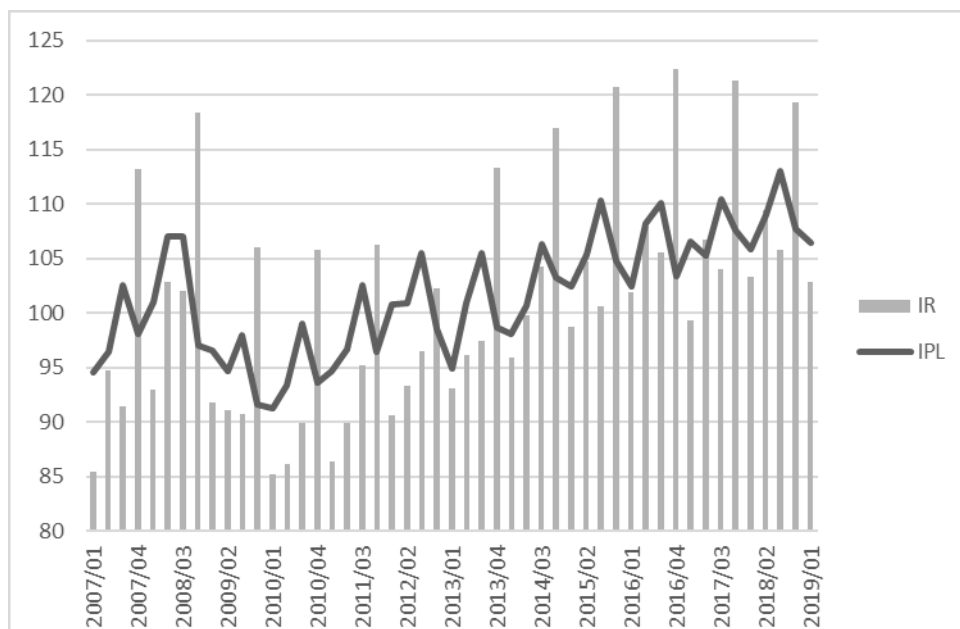
En cuanto a la Inversión Extranjera Directa (IED) en el estado de Hidalgo, se ubica en la posición 26 a nivel nacional, con un valor acumulado de 3,945 millones de dólares. Durante el sexenio de Omar Fayad, el estado captó 1,673.6 millones de dólares, lo que equivale al 42 % del total de las inversiones captadas durante el período de estudio (Gobierno del estado de Hidalgo, 2022). Entre las inversiones destacadas se encuentran las siguientes: la construcción de una planta de generación de energía solar en Nopala de Villagrán por parte de Atlas Renewable Energy y Sunpower (Bellini, 2018), la llegada de la empresa china JAC Motors a Ciudad Sahagún para desarrollar la producción de vehículos a combustión y eléctricos (“En medio de pandemia, inversiones y generación de empleos continúan consolidándose en Hidalgo”, 2020), y el establecimiento de la empresa sueca WR Controls, especializada en la producción de cables de control para el sector automotriz y marítimo, en Villa de Tezontepec hacia 2019 (Clúster industrial, 2019). La captación de la IED se concentra principalmente en las industrias manufactureras, seguidas del ramo de la construcción, aunque entre 2019 y 2021 experimentó una fuerte caída (véase Figura 2). Durante el período de estudio en Hidalgo, la Inversión Extranjera Directa (IED) ha mostrado una tendencia irregular, caracterizada por la predominancia de nuevas inversiones y la reinversión de utilidades. Aunque se registró un monto máximo de 523.7 millones

**Figura 2**  
IED por distintos sectores de actividad en Hidalgo (millones de dólares), 2007:01-2022:01



Fuente: elaboración propia a partir de información de Secretaría de Economía (SE)

**Figura 3**  
Productividad de la mano y remuneraciones reales en la industria manufacturera de Hidalgo, 2017:01-2019:01 (2013=100)



Fuente: elaboración propia a partir de información de INEGI



de dólares en 2015, la IED ha disminuido de manera constante hasta alcanzar los 186.5 millones de dólares en 2018, con una ligera recuperación previa a la pandemia por COVID-19 debido a la llegada de 62 empresas transnacionales durante el sexenio 2016-2022 (“En medio de pandemia, inversiones y generación de empleos continúan consolidándose en Hidalgo”, 2020).

Por otra parte, la productividad del trabajo es una medición importante de las condiciones de desarrollo, ya que vincula elementos productivos con aspectos sociolaborales (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Organización Internacional del Trabajo [CEPAL-OIT], 2012), y su relación con los salarios es un factor determinante para la calidad de vida de la población y la distribución de ingresos entre capital y trabajo. Sin embargo, Feldstein (2008) y Bivens y Mishel (2015) argumentan que no es suficiente considerar los salarios exclusivamente como un indicador representativo de los ingresos laborales, ya que esto podría subestimar el pago real que se transfiere a los trabajadores, incluyendo las compensaciones totales que pueden incluir ingresos adicionales otorgados en especie o no monetarios. Por lo tanto, esta investigación adopta las remuneraciones como el indicador de referencia, incluyendo el pago de salarios, honorarios, sobresueldos y prestaciones.

Al analizar la trayectoria de la productividad laboral y las remuneraciones en el sector manufacturero hidalguense, se observa que la productividad del trabajo se sitúa por encima de las remuneraciones, excepto durante los últimos trimestres de cada año entre 2017 y 2019. Esta dinámica se explica por la vigencia de los contratos y su renovación, donde tiene lugar el aumento salarial negociado anualmente, pero que se diluye a lo largo del año debido a los efectos inflacionarios (véase Figura 3).

Conforme a la evidencia suministrada es posible afirmar que el reparto de utilidades durante los últimos años ha favorecido principalmente a los empresarios, en detrimento de los trabajadores, lo que profundiza la distribución inequitativa del ingreso existente. Por ende, es necesario que los beneficios derivados de los aumentos en la productividad se distribuyan de manera más equitativa entre ambos agentes económicos mediante una mejora en las remuneraciones congruente con los aumentos graduales de la productividad laboral.

## Consideraciones metodológicas

Aunque existen investigaciones previas sobre el desempeño de la economía hidalguense, estas se caracterizan por desarrollar análisis de tipo desagregado. Por ejemplo, Gómez y Ortiz (2018) estudian los productos con potencial exportador en las industrias agroalimentaria y textil, mientras que Vázquez et al. (2016) analizan la productividad manufacturera en el estado de Hidalgo a nivel subsector y por zona metropolitana.

En contraste, esta investigación propone extender los resultados hacia el ámbito microeconómico, considerando que la productividad agregada puede ser la suma de las productividades individuales de las empresas, mientras que la IED puede coadyuvar al crecimiento de las distintas ramas productivas mediante los procesos de transferencia tecnológica y generación de empleo. Para lograr este propósito, se utiliza un diseño de investigación descriptivo, no experimental, de tipo cuantitativo, basado en el enfoque de cointegración para series de tiempo. Se asume la existencia de dos o más series con tendencias estocásticas que pueden evolucionar simultáneamente en el largo plazo a partir de la presencia de un componente tendencial común, es decir, están cointegradas (Stock y Watson, 2012).

Según Greene (1999), cuando dos series de tiempo satisfacen la condición de ser  $I(1)$ , puede existir un  $\beta$  tal que:  $\varepsilon_t = y_t - \beta x_t$  sea  $I(0)$ , lo que significa que la diferencia entre ellas debe ser estable alrededor de una media fija, por lo que ambas crecen aproximadamente a la misma tasa y, por tanto, el coeficiente  $\beta$  se define como el coeficiente de cointegración. En suma, es posible distinguir una relación de largo plazo entre  $y_t$  y  $x_t$ .

Para comprobar que la IED, la productividad laboral y las exportaciones manufactureras pertenecen a un espacio de cointegración, se recurre a la metodología Johansen (1988, 1991), que se realiza mediante una prueba de máxima verosimilitud aplicada a sistemas de ecuaciones, donde se asume la presencia de cointegración en sus series de tiempo. Esta prueba se basa en un modelo de vector autorregresivo de orden  $p$ , que formula la hipótesis de cointegración como la hipótesis de rango reducido de la matriz de impacto a largo plazo (Johansen y Juselius, 2009):



$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde  $Y_t$  es un vector de  $k$  variables integradas de orden 1, y  $\varepsilon_t$  es un vector de innovaciones. Asimismo, el modelo VAR puede reescribirse como sigue:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\text{donde; } \Pi = \sum_{j=1}^{p-1} A_j - I_k + \varepsilon_t \text{ y } \Gamma = -\sum_{j=i+1}^p A_j$$

El teorema de representación de Granger (1981) establece que, si dos o más series de tiempo están cointegradas, es posible especificar un modelo de corrección de error que permita analizar la relación de largo plazo entre las variables y las variaciones en el corto plazo. Este modelo de corrección de error se basa en la existencia de una relación de cointegración entre las series, que es una combinación lineal de las variables que las hace estacionarias. Por consiguiente, si la matriz de coeficientes posee un rango reducido  $r < k$ , entonces es posible confirmar la existencia de matrices  $\alpha$  y  $\beta$  de dimensión  $k \times r$ , cada una de rango  $r$ , tal que  $\Pi = \alpha\beta'$  y  $\beta'Y_t$  resulta estacionario, siendo  $\beta$  el vector de cointegración y  $r$  el número de relaciones de cointegración (Córdova, 2014).

En este contexto, si se verifica que dos o más variables tienen el mismo orden de integración y que además están cointegradas, entonces es posible inferir la existencia de una relación de largo plazo entre ellas. Esta relación se puede modelar mediante un modelo de corrección de errores, que incluye un término de corrección del error que representa la velocidad de ajuste hacia el equilibrio de largo plazo. Este modelo permite analizar tanto la relación de largo plazo como las dinámicas de corto plazo entre las variables (Córdova, 2014).

En consecuencia, la formulación de hipótesis para esta investigación se basa en la verificación de la existencia de relaciones de cointegración entre las variables de interés, así como en la identificación de la presencia de términos de corrección del error en el modelo de corrección de errores. Para ello, se emplearán técnicas estadísticas adecuadas, tales como la prueba de cointegración de Johansen (1995) y el análisis de los residuos del modelo de corrección de errores. Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen evidencia empírica sobre la existencia y naturaleza de las relaciones de largo plazo entre las variables, lo que permitirá obtener conclusiones relevantes para la toma de decisiones en el ámbito económico y social.

La formulación de hipótesis que orienta la presente investigación es:

**H<sub>0</sub>:** La dinámica exportadora manufacturera no está determinada directamente por la productividad y la IED en el estado de Hidalgo.

**H<sub>1</sub>:** La dinámica exportadora manufacturera está determinada directamente por la productividad y la IED en el estado de Hidalgo.

Asimismo, las variables propuestas para esta investigación han sido tomadas de diversas fuentes oficiales como el Banco de Información Económica (BIE) del INEGI, así como de la Secretaría de Economía (SE) y la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) del Estado de Hidalgo. Además, todas las series se manejan en frecuencia trimestral y se expresan en diferencias de los logaritmos para inducir estacionariedad. Por último, suponiendo que la productividad y la IED funcionan como determinantes del desempeño de las exportaciones manufactureras, siendo estas una fuente de crecimiento, se plantea la siguiente especificación funcional:

$$d\log XMH_t = \alpha_0 + \alpha_1 d\log PLH_t + \alpha_2 d\log IEDH_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

De acuerdo con la teoría económica, los signos esperados son los siguientes:  $\alpha_1 > 0$  debido a que incrementos en la productividad laboral aumentan la eficiencia de aquellas empresas que se autoseleccionan para participar en los mercados internacionales, induciendo así el crecimiento de las exportaciones manufactureras;  $\alpha_2 > 0$  puesto que la IED estimula el crecimiento de las exportaciones de manufacturas debido a que las empresas extranjeras que realizan este tipo de inversiones, a nivel regional, dirigen buena parte de su producción industrial hacia los mercados internacionales, además de aquellos intercambios comerciales que tienen lugar entre las matrices de empresas multinacionales y sus filiales.

## Resultados obtenidos

De acuerdo con la metodología desarrollada, inicialmente, las variables propuestas en niveles se comportan como no estacionarias. Sin embargo, luego de calcular sus primeras diferencias, bajo la aplicación de las pruebas estándar de raíces unitarias Dickey Fuller Aumentada, Phillips-Perron y la prueba KPSS, estas resultan integradas de orden  $I(1)$ , es decir, las variables están cointegradas, ya que existe una combinación lineal de ellas.

Enseguida, se utiliza la técnica de cointegración multivariante por el método de Johansen (1988) para hallar el sistema de vectores autorregresivos (VAR) adecuado entre las exportaciones manufactureras, la productividad del trabajo y la IED en este sector, para lo que se estimaron 7 rezagos, conforme a los criterios de Akaike y Schwarz, como la longitud óptima para garantizar un modelo estadísticamente consistente, esto es, donde los residuos sean ruido blanco y sigan una distribución normal. Asimismo, siguiendo a Loría (2007), se ha incorporado una variable dicotómica exógena para capturar las observaciones atípicas. Posteriormente, para analizar la probable existencia de relaciones estables en el largo plazo se utiliza el test de rango reducido de Johansen y conforme a la prueba de la traza y del máximo eigen-valor se determinó, por lo menos, la existencia de una relación de cointegración, que solo incluye al intercepto, al 95 % de confianza.

Luego de normalizar la relación de cointegración y resolver para la variable de exportaciones manufactureras, se obtiene la siguiente expresión:

$$d\log(XMH) = 0.09 + 7.20 d\log(PLMH) + 2.53 d\log(IEDH) \quad (2)$$

t-Statistic: [-2.34] [-2.38]

MCE: -0.930;

t-Statistic: [-5.17]

R-squared: 0.940

**Tabla 2**  
Pruebas de correcta especificación

Pruebas	Estadístico	Probabilidad	H <sub>0</sub> (al nivel 0.05)
Autocorrelación	LM (3.4033)	0.9461	Se acepta
Heteroscedasticidad NCT	Ch-Sq. (295.8403)	0.1968	Se acepta
Normalidad	Lutkepohl (JB) (9.367724)	0.1539	Se acepta

Fuente: elaboración propia utilizando E.Views 9.0

Conforme a los coeficientes obtenidos, se validan tanto la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) como los signos teóricos esperados. En ambos casos, las elasticidades obtenidas para  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  muestran que incrementos en la productividad laboral sectorial, así como mayores flujos de IED hacia la industria manufacturera local, *ceteris paribus*, generan efectos directos sobre las exportaciones manufactureras estatales. En particular, el alto valor de la elasticidad del coeficiente  $\alpha_1$  refuerza el argumento de que solo las empresas manufactureras locales que consigan mejoras sustanciales en su productividad laboral podrán insertarse con mayor éxito en los mercados internacionales debido a su mayor competitividad.

En cuanto a la correcta especificación del modelo, se cumple satisfactoriamente con las pruebas de autocorrelación, heteroscedasticidad y distribución normal (véase Tabla 2). Respecto a las pruebas de exogeneidad en el sentido de Granger se halló que todo el conjunto es endógeno, excepto la variable de la productividad laboral manufacturera local (Chi-Sq=9.482144; prob= 0.7990>0.05).

Adicionalmente, la metodología de cointegración ofrece la posibilidad de determinar la velocidad de ajuste al equilibrio de largo plazo mediante el Mecanismo de Corrección del Error (MCE), cuyo valor de -0.930763 resulta estadísticamente significativo ( $t=-5.179$ ). El signo negativo opera para reducir el desequilibrio en el período siguiente, es decir, que si la variable está en desequilibrio en el período  $t-1$ , el mecanismo sirve para restaurarla gradualmente hacia el equilibrio. En este caso, aproximadamente 93 % de las desviaciones entre las exportaciones manufactureras hidalguenses de corto y largo plazo se corrigen dentro de un trimestre.

## Conclusiones

Como se ha visto, el estado de Hidalgo está ubicado en una zona central estratégica del país, pero su contribución al PIB nacional es discreta. Las actividades terciarias representan el 70 % de la economía del estado, siendo el sector de servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles e intangibles el que registra una mayor participación. En las actividades secundarias, destaca la industria manufacturera, que representa el 21 % del PIB estatal, con énfasis en la industria alimentaria y la fabricación de maquinaria y equipo. El estado se ubica en la posición número 22 en cuanto al valor acumulado de exportaciones a nivel nacional, siendo las exportaciones de manufacturas el componente más dinámico y la fabricación de equipo de transporte el subsector con la mayor participación. A pesar de ello, el valor de las exportaciones manufactureras en comparación con el PIB estatal es bajo.

El estudio utiliza la metodología de cointegración multivariante para analizar la relación de largo plazo entre las exportaciones manufactureras, la productividad del trabajo y la inversión extranjera directa (IED) en el sector manufacturero de Hidalgo. Los resultados indican que existe una relación de cointegración entre las variables, lo que significa que hay una combinación lineal de ellas que es estacionaria.

La ecuación de cointegración encontrada muestra que tanto la productividad laboral como la IED tienen un efecto positivo y significativo en las exportaciones manufactureras, lo que sugiere que la mejora en la productividad y la atracción de inversión extranjera pueden ser beneficiosas para el sector exportador de Hidalgo. Las políticas encaminadas a lograr estos resultados tendrán repercusión en el mejoramiento de los resultados económicos del estado; por un lado, debe mejorar el impacto del PIB estatal y, por otro lado, tiene un amplio recorrido para mejorar la calidad e importancia de sus exportaciones. Además, el estudio proporciona una metodología útil para analizar la relación de largo plazo entre variables económicas y puede ser aplicado a otros casos similares.

## Referencias

- Ahmad Sultan, Z. (2013). A causal relationship between FDI inflows and export: The case of India. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(2), 1-10.
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443. <https://doi.org/10.2307/2937943>

- Bellini, E. (29 de marzo de 2018). Hidalgo tendrá su primera planta solar de gran tamaño. *Pv magazine*. <https://www.pv-magazine-mexico.com/2018/03/29/el-estado-mexicano-de-hidalgo-tendra-su-primera-planta-solar-de-gran-tamano/>
- Bivens, J. y Mishel, L. (2 de septiembre de 2015). *Understanding the historic divergence between productivity and a typical worker's pay* (Briefing Papers, N° 406). Economic Policy Institute.
- Cabral, R. y Alvarado, J. A. (2021). The Role of FDI on Exports Performance: Evidence from the Mexican States. *International Regional Science Review*, 44(6), 684-708. <https://doi.org/10.1177/0160017620979641>
- Cáceres Rodríguez, W. (2013). Las exportaciones y el crecimiento económico en Colombia 1994-2010. *Apuntes del Cenes*, 32(56), 53-80. <http://dx.doi.org/10.19053/22565779.2043>
- Central Business Park. (10 de noviembre de 2021). ¿Qué es un parque industrial? <https://cbpark.com.mx/que-es-un-parque-industrial/>
- Clúster industrial. (11 de julio de 2019). 63 millones de pesos en inversiones automotrices en Hidalgo. <https://clusterindustrial.com.mx/63-millones-de-pesos-en-inversiones-automotrices-en-hidalgo/>
- Comisión Ambiental de la Megalópolis. (16 de septiembre de 2018). *La megalópolis de la ZMVM*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/comisionambiental/articulos/la-megalopolis-de-la-zmvm?idiom=es>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Organización Internacional del Trabajo. (2012). *Coyuntura laboral en América Latina y el Caribe: productividad laboral y distribución*. CEPAL-OIT. <https://hdl.handle.net/11362/9798>
- Córdova, P. (2014). Sistema de Pensiones y Profundidad Financiera: evidencia empírica de cointegración para el caso boliviano. *Investigación y Desarrollo*, 1(14), 22-43. <http://dx.doi.org/10.23881/idupbo.014.1-2e>
- En medio de pandemia, inversiones y generación de empleos continúan consolidándose en Hidalgo. (4 de septiembre de 2020). *Agendahidalguense, diario digital*. <https://agendahidalguense.com/2020/09/04/en-medio-de-pandemia-inversiones-y-generacion-de-empleos-continuan-consolidandose-en-hidalgo/>
- Esquivel, G. (2010). *De la inestabilidad macroeconómica al estancamiento estabilizador: el papel del diseño y la conducción de la política económica*. En N. Lustig (Coord.), *Los grandes problemas de México. Vol. IX. Crecimiento económico y equidad* (pp. 35-78). El Colegio de México.
- Feldstein, M. (2008). *Did wages reflect growth in productivity?* (Working Paper N° 13953). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w13953>
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (2022). *Sexto Informe de Gobierno*.
- Gómez, X. y Ortiz, R. (2018). Hidalgo, ¿Potencial exportador? *Ciencias Sociales. Revista Multidisciplinaria*, 0(0). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/449/4492119003>
- Gracia, M. (2016). Diagnóstico del desarrollo económico en Hidalgo. Una revisión a partir de los censos económicos 2014. *Revista de Estudios Regionales*, 3(6), 4-14.
- Granger, C. W. J. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121-130. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(81\)90079-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(81)90079-8)

- Greene, W. (1999). *Análisis Econométrico*. (3ª ed.). Pearson Ed.
- Hernández Laos, E. (2000). Políticas de estabilización y ajuste y distribución funcional del ingreso en México. *Comercio exterior*, 50(2), 157-168.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Guía rápida. Año Base 2013*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825098704>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). *Economía y sectores productivos. Exportaciones por entidad federativa*. <https://www.inegi.org.mx/temas/exportacionesef/#tabulados>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231–254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59, 1551-1580. <http://dx.doi.org/10.2307/2938278>
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press. <http://dx.doi.org/10.1093/0198774508.001.0001>
- Johansen, S. y Juselius, K. (2009). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration- with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169–210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom. An Inaugural Lecture*. Cambridge University Press.
- Liu, X., Burridge, P. y Sinclair, N. (2002). Relationships between economic growth, foreign direct investment and trade: evidence from China. *Applied Economics*, 34(11), 1433-1440. <http://dx.doi.org/10.1080/00036840110100835>
- Loría, E. (2007). *Econometría con aplicaciones*. Prentice-Hall.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Mortimore, M., Vergara, S. y Katz, J. (2001). *La competitividad internacional y el desarrollo nacional: implicancias para la política de inversión extranjera directa (IED) en América Latina*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/4488>
- Nguyen, D. T. H. y Sun, S. (2012). FDI and Domestic Firms' Export Behaviour: Evidence from Vietnam. *Economic Papers*, 31(3), 380–390. <https://doi.org/10.1111/j.1759-3441.2012.00180.x>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Sánchez Juárez, I. L. y Campos Benítez, E. (2010). Industria manufacturera y crecimiento económico en la frontera norte de México. *Región y Sociedad*, 22(49), 45-89.
- Secretaría de Desarrollo Económico. (2023). *Programa Sectorial de Desarrollo Económico 2017-2022*.
- Secretaría de Economía. (s.f.). *IED por Entidad Federativa para cálculo de indicador* [Archivo Excel]. Recuperado el 1 de octubre de 2023 de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-inversion-extranjera-directa?state=published>

- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Stock, J. H. y Watson, M. W. (2012). *Introducción a la Econometría*. (3ª ed.). Pearson Educación.
- Thirlwall, A. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *PSL Quarterly Review*, 32(128), 45-53. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/12804>
- Vázquez Rojas, A. M., Rodríguez Juárez, E. y González Gómez, D. X. (2016). Un análisis de la productividad manufacturera en el Estado de Hidalgo. *Revista CIMEXUS*, XI(2), 13-28.
- Zhang, K. H. (2005). *How Does FDI Affect a Host Country's Export Performance? The Case of China*. International conference of WTO, China and the Asian Economies.