

Convergencia económica en los principales municipios manufactureros de México: 1960-2018

Economic convergence in the main manufacturing municipalities of Mexico: 1960-2018

JIMMY FÉLIX ARMENTA*

Abstract

This paper corroborates whether economic convergence existed in the main manufacturing municipalities of Mexico in the period 1960-2018. The panel data methodology is used together with application of fixed effects and random effects tests. The contribution of the work lays on the wide temporal space and the analysis at the municipal level. Conditional convergence is confirmed, though with signs of weakening in recent years. The dynamism of manufacturing has not been able to boost the economy, since Mexico's regional inequalities have not diminished.

Keywords: *convergence, economic growth, manufacturing, municipalities, Mexico.*

Resumen

El objetivo del artículo es corroborar la existencia o no de convergencia en los principales municipios manufactureros de México en el periodo 1960-2018. Se emplea la metodología de datos de panel junto con la aplicación de las pruebas de efectos fijos y efectos aleatorios. La aportación del trabajo se refiere al amplio espacio temporal y el análisis a nivel municipios. Se confirma convergencia condicional, aunque con signos de debilitamiento en los últimos años. El dinamismo de las manufacturas no ha sido capaz de impulsar a la economía, ya que no se han aminorado las desigualdades regionales de México.

Palabras clave: convergencia, crecimiento económico, manufacturas, municipios, México.

* Universidad Autónoma de Sinaloa, correo-e: jimmy.felix@uas.edu.mx

Introducción

La prosperidad de los habitantes de una localidad se encuentra directamente relacionada con los niveles de crecimiento económico; por ello, resulta fundamental comprender por qué las economías difieren considerablemente en la calidad de vida su población, lo cual permite precisar la relevancia que tiene el crecimiento económico para una entidad, una región o un país, ya que al comparar dos economías con reducidas diferencias en los ritmos de crecimiento del producto a largo plazo provocan enormes divergencias acumuladas en las tasas de crecimiento y, en consecuencia, grandes discrepancias en el nivel de vida de la población de un país (Barro y Sala-i-Martin, 2009).

El crecimiento económico constituye uno de los principales objetivos de las economías, por lo que es muy importante incrementar los niveles de productividad que permitan impulsar una mayor producción de bienes y servicios. Su relevancia se puede apreciar en el sector industrial, particularmente en las manufacturas, puesto que su dinámica presenta cambios muy notorios durante las últimas cinco décadas. De acuerdo con el Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), en 1980 la producción manufacturera representaba 30% del total; para 2021 se incrementó a 88%. Los datos muestran el cambio estructural de la economía mexicana, los cuales se intensificaron con la apertura comercial y con la entrada en vigor del entonces Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), hoy denominado Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).

El estudio sobre la convergencia ha generado gran cantidad de trabajos, que se basan en modelos de corte transversal, que estiman la tasa de crecimiento del producto por persona con un grupo de variables para evaluar los niveles de estado estacionario para cada economía. La idea ha sido evidenciar un proceso de convergencia absoluta para confirmar la reducción en las disparidades del ingreso por habitante entre las distintas economías a través del tiempo. En este sentido, Barro y Sala-i-Martin (1992) incorporan el concepto de *convergencia condicional* para fortalecer el modelo de crecimiento de la corriente neoclásica. Esto es, la convergencia condicional calcula la trayectoria entre el nivel de ingreso de una economía respecto al ingreso de estado estacionario, con lo cual se establece la relación inversa entre el crecimiento y el nivel de ingreso.

Habitualmente, los estudios de convergencia se realizan por países, por regiones o por estados; en esta investigación el análisis es a nivel municipal.¹ El objetivo es corroborar la existencia o no de convergencia

¹ Para profundizar: 1) por estados: Juan-Ramón y Rivera-Batiz (1996), Esquivel (1999) y Young *et al.* (2008); 2) por países: Barro y Sala-i-Martin (1992) y Hurtado Briceño *et al.* (2021); 3) por

económica de los principales municipios manufactureros de México para el periodo 1960-2018, ya sea en niveles –convergencia absoluta– o en tasas de crecimiento –convergencia condicional–. La metodología se basa en datos de panel para medir la convergencia económica, ya que permite tener observaciones de series temporales a partir de una muestra de unidades individuales, de tal manera que el conjunto de individuos es observado en distintos periodos de tiempo.

La propuesta emplea mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para convergencia absoluta y mínimos cuadrados con variables ficticias (MCVF) para convergencia condicional. Además, se incorporan la prueba F de efectos fijos y la prueba LM de Breusch-Pagan de efectos aleatorios para contrastar ambas hipótesis. Los hallazgos de la investigación confirman convergencia absoluta entre los principales municipios manufactureros de México en el periodo 1960-2018. Aunque en los últimos años el ritmo con el que se han reducido las distancias se ha debilitado. Asimismo, al aplicar las pruebas F y LM se presenta convergencia condicional, ya que las tasas de crecimiento resultan negativas y, con ello, hay una desaceleración de manera continua del crecimiento de los municipios.

El trabajo está conformado por cinco secciones, además de esta introducción; en la primera se realiza una revisión de la literatura respecto a la convergencia económica, tanto a nivel internacional como nacional. En la segunda sección se muestra el proceso de urbanización en México. En la tercera se incluye la metodología de convergencia económica a partir del uso de datos dinámicos de panel y de las pruebas de efectos fijos y aleatorios. En la cuarta se presentan los resultados de las estimaciones econométricas. La última sección abarca las limitaciones del trabajo y las conclusiones.

1. Exploración de estudios de convergencia económica

1.1. Evidencia empírica internacional

El análisis sobre convergencia ha generado gran variedad de trabajos empíricos, la mayoría de ellos registran evidencia de una tasa de convergencia cercana a 2%. Los estudios pioneros surgen en los años ochenta. Baumol (1986) utiliza como variable explicativa el producto por trabajador y evidencia convergencia absoluta para un conjunto de países ricos miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Asimismo, las estimaciones de Baumol y Wolff (1988)

regiones: Franco Vásquez y Raymond Bara (2009) y Aboal *et al.* (2018); y 4) por municipios: Díaz-Dapena *et al.* (2017) y Rodríguez-Gómez y Cabrera-Pereyra (2020).

sugieren que en la mayor parte del siglo anterior se identificó divergencia para el grupo de países europeos; no obstante, se fue desvaneciendo lentamente hasta regresar, de nueva cuenta, a la divergencia.

Abramovitz (1986) evalúa la convergencia para países de la OCDE en el periodo 1870-1979; encuentra que las diferencias entre países en niveles de la productividad crean una gran potencialidad que sustentan la convergencia, siempre y cuando las economías atrasadas tengan una *social capability* –competencia técnica e instituciones de carácter político, comercial y financiero para lograr un acercamiento tecnológico–, que les permita adoptar las tecnologías más avanzadas. Barro y Sala-i-Martin (1990) examinan el producto interno bruto (PIB) per cápita de las entidades de EE. UU. y obtienen convergencia condicional en el periodo 1840-1988 a una velocidad de 2.5% anual. Además, Barro y Sala-i-Martin (1992) demuestran convergencia β condicional a una tasa de 2% para una muestra de 98 países a partir de 1960-1985, al incluir las variables educación y consumo del gobierno.

Mankiw *et al.* (1992) incluyen el capital humano en el modelo de Solow (1956), encontrando que en el estado estacionario a largo plazo el producto por trabajador guarda una relación negativa con el crecimiento del empleo y una asociación positiva con el ahorro. Por su parte, Quah (1993) demuestra una condición necesaria, más no suficiente, entre la tasa de crecimiento y su relación inversa con la renta per cápita, por lo que no es posible establecer si se ha presentado una disminución en las diferencias a lo largo del periodo. Siguiendo a Mankiw *et al.*, el trabajo de Islam (1995) incorpora los datos de panel para reducir los sesgos en las estimaciones de los coeficientes y, a su vez, introduce variables explicativas; obtiene tasas de convergencia condicional más altas (alrededor de 4% y 5%). En esta misma dirección, Evans y Karras (1996) muestran que al emplear datos de panel duplican el valor de las inferencias producidas mediante MCO o también conocidas como regresiones a la Barro.

En un estudio de Young *et al.* (2008) utilizan datos a nivel de condado en los EE. UU. para el periodo 1970-1998, con más de 3000 observaciones de sección cruzada, encuentran divergencia. En tanto, Franco Vásquez y Raymond Bara (2009) estiman convergencia a nivel departamental de Colombia en el periodo 1975-2005, con la metodología de datos de panel. Corroboran convergencia condicional con presencia de cuatro clubes de convergencia a nivel regional; por un lado, en un club se encuentran los departamentos más desarrollados y, por otro, un club conformado por los departamentos más pobres del país.

En el estudio desarrollado por Strano y Sood (2016) examinan la existencia de convergencia para 248 ciudades de la Unión Europea en el periodo 2005-2010. Para ello, emplean la metodología de escala lineal de

GMP o problema de momento generalizado. Sus resultados señalan que las ciudades del bloque del Este se comportan de manera diferente a otras ciudades de Europa, lo que sugiere que las externalidades positivas no son suficientes para determinar el crecimiento económico. Sin embargo, encuentran que los diferentes regímenes de escala reflejan patrones de convergencia económica de las ciudades poscomunistas y del antiguo bloque del Este.

En tanto, Aboal *et al.* (2018) proponen un indicador multidimensional para valorar convergencia regional en los 19 departamentos de Uruguay, en el periodo 2006-2015. Encuentran que se rechaza la existencia de convergencia a nivel país y se distinguen tres clubes de convergencia a nivel departamentos, en la región del sur, en el norte y en el noroeste. Recientemente, Tinizhañay Peralta (2020) estudia la convergencia de la economía ecuatoriana a nivel cantonal en el periodo 2007-2017. Teniendo como base la metodología empleada por Quah (1993), contrasta la convergencia absoluta con la convergencia condicional con la incorporación de las variables educación, infraestructura y electricidad; confirma la existencia de convergencia a nivel cantonal y demuestra una tasa de convergencia absoluta a un ritmo de 3.6% anual y convergencia condicional de 4.67% anual.

1.2. Evidencia empírica para México

Respecto a la economía mexicana, gran parte de los trabajos han documentado convergencia; destacan Juan-Ramón y Rivera-Batiz (1996), Esquivel (1999), Cermeño (2001), De León Arias (2003), Díaz-Bautista y Celaya Tentori (2002), Fuentes Flores y Mendoza (2003), Ocegueda Hernández y Plascencia López (2004), Cabral y Mollick (2012), Díaz-Dapena *et al.* (2017), Fonseca *et al.* (2018), Rodríguez-Gámez y Cabrera-Pereyra (2020), entre otros. La mayoría de los estudios se han elaborado bajo la metodología de modelos de corte transversal y con un análisis orientado hacia el PIB per cápita aplicados a los estados de la república mexicana. Dichas investigaciones coinciden en sus resultados al señalar que, hasta mediados de los ochenta, se presenta convergencia, aunque después se debilita e, incluso, manifiesta signos de revertirse, dando lugar a la divergencia.

En la literatura del crecimiento referente a México, el trabajo que marca la pauta, al ser de los precursores, es el de Juan-Ramón y Rivera-Batiz (1996). Estudian la convergencia para los estados y regiones de México en el periodo 1970-1993, distinguiendo claramente dos etapas: en la primera, 1970-1985, señalan la reducción de las disparidades entre estados ricos y pobres, es decir, se tiene convergencia. En la segunda etapa, 1985-1993, se revierte el proceso y se genera divergencia. Los autores

precisan que los resultados están sujetos por el comportamiento de la economía en general; se presenta convergencia durante periodos de crecimiento y divergencia cuando la economía se contrae, por lo que la velocidad de convergencia no es una constante.

Otro de los trabajos que ha sido referencia es el realizado por Esquivel (1999), que utiliza una muestra de 32 estados y siete regiones de México. Demuestra convergencia absoluta a una velocidad de 1.2% anual en el periodo 1940-1995. Señala que de 1940 a 1960 se registra una reducción de las diferencias entre las regiones, sustentada por una elevada tasa de convergencia absoluta. Mientras que en el periodo 1960-1995 se presentan tendencias de revertirse el proceso. En un estudio bastante novedoso en metodología, Cermeño (2001) explora las 32 entidades de México en el periodo 1970-1995 mediante datos de panel, incorporando modelos de efectos fijos, de efectos aleatorios y simulaciones de Monte Carlo para contrastar convergencia absoluta y convergencia condicional. Cermeño corrobora la existencia de convergencia condicional a tasas entre 4.2% y 5.3% anual.

Díaz-Bautista y Celaya Tentori (2002) analizan convergencia regional para las entidades mexicanas en el periodo 1970-2001, con énfasis en la frontera norte. Dentro de su metodología, incorporan los efectos de variables institucionales –corrupción y capital humano regional– y determinan una tasa de convergencia condicional entre -0.01% y 4.1% anual. Argumentan que las instituciones actúan como piezas centrales en el proceso de integración regional de México. Por su parte, De León Arias (2003) estudia la convergencia del crecimiento del producto por trabajador y sus niveles iniciales para el sistema urbano nacional en el periodo 1975-1998. Encuentra una velocidad de convergencia absoluta de 1.90% anual. De León Arias atribuye estos resultados a ritmos lentos en las tasas de crecimientos en la productividad del sector manufacturero de las ciudades de México.

Fuentes Flores y Mendoza (2003) prueban convergencia al introducir el capital público como factor determinante en las diferencias de la renta por trabajador para los estados mexicanos en el periodo 1980-1988. Evidencian dos etapas muy claras; la primera, 1980-1985, con convergencia al reducirse las desigualdades del ingreso. Mientras tanto, en la segunda, 1985-1998, aumentan las diferencias en el nivel de ingreso por persona, interrumpiendo la convergencia. En tanto, Ocegueda Hernández y Plascencia López (2004) analizan convergencia regional para las entidades fronterizas de México y Estados Unidos, abarcando el periodo 1975-2000. Demuestran que no existe evidencia de una disminución de las desigualdades entre dichos estados, debido a que el nivel de ingresos

promedio de la población en las entidades de ambos países que se incluyen en el estudio se ha mantenido constante a largo a plazo.

Cabral y Mollick (2012) evalúan convergencia para los 32 estados de México en el periodo 1993-2006 mediante datos de panel basados en Arellano y Bond (1991). Enfocan su análisis una vez que ha entrado en vigor el TLCAN; encuentran variaciones importantes en el ritmo de convergencia. Para el periodo 1993-2006, hallan una tasa de convergencia de 1.5% anual y para el periodo 1996-2006 una tasa de 9.4% anual. Demuestran que las variables migración y entradas de capital presentan impactos positivos sobre el incremento del PIB per cápita. Además, al realizar un análisis regional, señalan que la frontera norte muestra aumentos en la velocidad de convergencia, al pasar de 8.9% a 11.2%, mientras que la región centro-sur registra una orientación a la baja, al pasar de 12% a 7.6% anual.

En un estudio del Banco de México (2017) para los estados de México en el periodo 1994-2015, a través de datos de panel, se evidencia convergencia condicional a un ritmo de crecimiento de 1.34% al incluir las variables inversión extranjera directa, capital humano, seguridad pública e infraestructura. Esto es ratificado por Fonseca *et al.* (2018) al efectuar un análisis similar considerando tres aspectos: los efectos del TLCAN; la incorporación de China a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y el impacto de la crisis financiera de 2008. Testifican convergencia condicional, aunque con un marcado debilitamiento a través de los años, y localizan un club de convergencia entre las entidades del bajío mexicano, que en los últimos años se han caracterizado por mostrar un progreso significativo.

En un estudio a nivel municipal, Díaz-Dapena *et al.* (2017) realizan un estudio para determinar la convergencia para el periodo 1980 a 2010, a través de la metodología de datos dinámicos de panel con la prueba de efectos fijos. La finalidad del estudio es verificar el impacto del TLCAN en los municipios de México y establecer dinámicas o patrones de convergencia en el espacio. En los resultados, observan un proceso de convergencia que se ha debilitado con la introducción del acuerdo comercial con los vecinos del norte, en donde los municipios del sur se han ido rezagando y los municipios cercanos a los Estados Unidos han aumentado la velocidad de convergencia.

En este mismo sentido, Rodríguez-Gómez y Cabrera-Pereyra (2020) estiman la convergencia para los municipios mexicanos en el periodo 1994-2014. Con la finalidad de calcular parámetros locales y examinar la heterogeneidad de la convergencia en el ámbito local, emplean el método de regresión geográficamente ponderada. Señalan convergencia β y convergencia condicional validando la no estacionariedad en cada quinquenio analizado y encuentran múltiples estados estacionarios y distintas velocidades de convergencia. Además, sugieren patrones de crecimiento polarizados

e incluso acelerados tipo *catching up*, ya que los municipios se mueven en diferentes direcciones y a distintas velocidades. Una vez realizada la revisión de literatura, se corrobora convergencia absoluta tanto para los distintos grupos de países como para México, teniendo una velocidad de convergencia β muy similar, aunque en los últimos años se presentan signos de un debilitamiento de dicho proceso.

2. El proceso de urbanización en México

Hay una gran diversidad de investigaciones que señalan la importancia de las ciudades; una de los más influyentes es la realizada por Sassen (2007), que señala el nuevo rol estratégico que tienen las principales ciudades en el desarrollo de un país, al compaginar la dispersión espacial y la integración global. Para ello, las ciudades desempeñan las siguientes funciones: espacios de mando enormemente concentrados donde se desarrolla la economía global, territorios estratégicos para el crecimiento de las finanzas y de los servicios especializados, centros de producción y grandes núcleos de innovación y avances tecnológicos y como mercado para el intercambio de bienes y servicios generados.

De acuerdo con Sobrino (2007), la evolución del sistema urbano de México ha presentado tres grandes etapas que se vinculan con el crecimiento económico del país, la configuración de los territorios y la aglomeración de la población. En la primera, de 1900 a 1940, hay una urbanización de crecimiento lento, ya que la población total creció, al pasar de 13.6 a 19.7 millones de habitantes, y la población urbana también, pues de 1.4 millones pasó a 3.9 millones de habitantes, con un grado de urbanización de 20%, esto es, se muestra un bajo dinamismo demográfico en el que se presenta el movimiento revolucionario en el país. En la segunda etapa, de 1940 a 1980, se percibe una urbanización acelerada, debido a que la población total fue de 19.6 a 66.8 millones de habitantes; en tanto, la población urbana pasó de 3.9 a 34.8 millones de habitantes, con un grado de urbanización de 52%. Esta etapa se caracteriza por el traslado de la población rural hacia los asentamientos urbanos y por el crecimiento natural de las ciudades.

En la tercera, de 1980 a la actualidad, el último censo aplicado (2020) advierte una urbanización con crecimiento moderado, ya que la población total pasó de 66.8 a 128.9 millones de habitantes y la población urbana de 34.8 a 101.8 millones de habitantes; el grado de urbanización es de 79%; en esta etapa, el país pasa a ser predominantemente urbano. Bajo esta óptica, las ciudades aglutinan ventajas para la localización de las actividades económicas; por ello, la preferencia de la población y de las empresas a

concentrarse en un número limitado de localidades. Así, hoy en día, la urbanización constituye uno de los cimientos esenciales que promueven el crecimiento y el desarrollo económico de un país. Las ciudades se han edificado como un factor de atracción a las inversiones y los capitales debido a que facilitan el dinamismo de las actividades productivas.

Asimismo, de acuerdo con Almejo *et al.* (2014) los beneficios que otorgan las ciudades –economías de escala, conectividad, generación de empleos, atracción de inversiones e intercambio de información– han propiciado la concentración de la población y la proliferación de las localidades urbanas. Reafirmando lo anterior, Garrocho (2013) acentúa la importancia de aprovechar las ventajas que representan las ciudades, como el acceso a mejores mercados, la flexibilidad laboral y los incrementos en términos de productividad. Por todo lo anterior, se puede precisar que el crecimiento experimentado por las ciudades en México presenta una asociación directa al atractivo que constituye para la población establecerse en esa localidad con las múltiples ventajas que brinda.

3. Metodología de convergencia económica

El marco empírico en el que está basado el modelo neoclásico de crecimiento, particularmente el proceso de convergencia condicional, que se ha utilizado en distintos trabajos y que forma parte fundamental del sustento del presente estudio, son los desarrollos formales realizados por Barro (1991 y 1996), que se pueden especificar, de manera general, mediante la ecuación 1:

$$Dy = F(y, y^*) \quad (1)$$

En donde Dy se refiere a la tasa de crecimiento de la renta por habitante, y es la renta por habitante actual; y^* es el nivel de renta por habitante de estado de crecimiento estacionario. Tal como lo establece Barro (1996) a partir del modelo neoclásico, se presentan rendimientos decrecientes a escala en el capital y en el empleo, por lo cual la tasa de crecimiento de una economía, Dy , varía de manera inversa con su nivel inicial. De tal manera que, ante un aumento en la renta por habitante de estado estacionario, a partir de un determinado nivel de renta por persona, se tendrá un incremento en la velocidad de crecimiento Dy .

En este escenario, un avance constante en las medidas de política económica aplicadas por el gobierno promueve incrementos en la tasa Dy y por lo tanto en los niveles de bienestar de la población. Asimismo, con el aumento en la producción también se presentan rendimientos decrecientes

del trabajo, que se encargan de restaurar el crecimiento de la tasa Dy conforme al desempeño del progreso tecnológico. Por ello, tal como lo expresa Barro (1996), el efecto de la política mejorada no se encuentra en la tasa de crecimiento sino en el nivel de la renta por habitante. En consecuencia, un aumento en el nivel actual genera un menor ritmo de crecimiento de la tasa Dy , lo que a su vez produce un proceso de convergencia condicional (De León Arias, 2003).

De acuerdo con la convergencia absoluta, se puede expresar que la velocidad de crecimiento de la renta por habitante tiene una relación inversa con el nivel inicial de producto. Por esto, la forma para calcular la tasa de crecimiento se define de la siguiente manera (ecuación 2):

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = a - \beta \log(y_{i,t-1}) + u_{i,t} \quad (2)$$

Donde i es un grupo de regiones que van desde 1 hasta N en el que se da β convergencia. La velocidad de crecimiento de la renta por habitante de una economía, i , entre el primer año, $t-1$, y el último año del periodo de análisis, t , se obtiene a partir de $y_{i,t} = \log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})$. La ecuación de convergencia señala que la velocidad de crecimiento tiene una relación inversa entre la renta por habitante del año inicial. Finalmente, $u_{i,t}$ es un término que mide las variaciones temporales de la función de producción y β es un término positivo tal que $0 < \beta < 1$. Entre más grande sea el valor de este coeficiente mayor tendencia tendrá hacia el proceso de convergencia.

Los teóricos del crecimiento, con el propósito de desarrollar de mejor manera el análisis de convergencia, basado fundamentalmente en el modelo de Ramsey —que, a su vez, es una variante del trabajo de Solow— han expandido los modelos básicos con regresiones lineales-logarítmicas (ecuación 2) hacia estimaciones con regresiones no lineales. Por lo que, al considerar una misma tasa de progreso tecnológico para cada economía y tomando como referencia un estado estacionario común, con la incorporación de un término de perturbación estocástica, se obtiene la ecuación de convergencia, la cual se puede expresar de la siguiente manera (ecuación 3):

$$(1/T) \log(y_{it}/y_{i0}) = a - [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(y_{i0}) + u_{i0,t} \quad (3)$$

En donde i son entendidas como las manufacturas del municipio; i , y_{it} se refiere al producto por trabajador de la economía; a es considerada la constante de la ecuación, que supone el valor del estado estacionario común; $[(1 - e^{-\beta T})/T]$ es el término que actúa como el coeficiente de y_{i0} , el cual se puede expresar como la velocidad de crecimiento del producto

por habitante, que tiene una relación negativa con el producto inicial por habitante, es decir, la convergencia. Por último, u_{i0}^T se refiere a los términos de error de u_{it} entre 0 y T . De esta manera, la ecuación expresa que al obtener convergencia los municipios pobres crecieron de una manera más rápida que los municipios ricos.

Conforme el término $[(1 - e^{-\beta T})/T]$ disminuye en la relación con la trayectoria de T , se señala la estimación de β como muestra de convergencia. Si se tiene un signo negativo para β , se considera evidencia de convergencia absoluta, e indica que las diferencias en el producto por trabajador han disminuido; mientras que un signo positivo expresa que se presenta un proceso de divergencia económica, esto es, que las diferencias entre la productividad de los municipios se han agrandado. El modelo de Solow precisa distintos efectos del nivel de renta per cápita; por un lado, tiene una relación negativa el aumento de la población y de las tasas de depreciación. Y, por otro, muestra una relación positiva con la tasa de ahorro y el progreso tecnológico (Sala-i-Martin, 1999).

En la práctica, se tienen dos formas para controlar los datos: ya sea a través del análisis de un conjunto de municipios con condiciones similares o mediante regresiones múltiples. Para estudiar la existencia de convergencia condicional, se recurre a la segunda opción. Esto es, se hace una regresión tomando como variable dependiente a la tasa de crecimiento y como variables independientes el nivel inicial del producto por trabajador y las posibles variables que determinan el estado estacionario. Por lo que para investigar la existencia de convergencia condicional, en este trabajo es necesario extender la ecuación (3) mediante la inclusión de las variables γ que establecen la heterogeneidad entre las economías de cada región. En la ecuación 4 se presenta la forma para calcular convergencia condicional:

$$(1/T) \log(y_{it}/y_{i0}) = a - [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(y_{i0}) + \gamma_0 \dots + \dots \gamma_n + u_{i0,t} \quad (4)$$

Donde $y_{i,t}$ es la productividad por trabajador del municipio i en el momento t , siendo $y_{i,t-T}$ el año inicial y $(1/T) \text{Log}(y_{i,t}/y_{i,t-T})$ su tasa de crecimiento durante el periodo analizado; $\gamma_{i,t-T}$ es una variable que intenta reflejar los factores determinantes del estado estacionario, las cuales pueden ser variables económicas, políticas o sociales. La diferencia entre la ecuación 3 y la 4 es que la primera se emplea para determinar la convergencia absoluta; en la segunda, para estimar la convergencia condicional. En este estudio se utiliza la productividad por trabajador de los principales municipios manufactureros, de tal manera que permita observar su influencia en el proceso de convergencia o de divergencia. El hecho de que el producto por trabajador en su nivel inicial tenga signo negativo es evidencia de que las variables independientes se encuentran asociadas con

los niveles tecnológicos que establecen el nivel del estado estacionario y, por ende, se tendría convergencia condicional.

3.1. *Uso de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios*

El estudio tiene como base instrumental la metodología de datos de panel para estimar la convergencia, concretamente, para poder diferenciar convergencia absoluta respecto de convergencia condicional. Para ello, la metodología a seguir es el trabajo desarrollado por Cermeño (2001), siendo la especificación general con la que se representa un modelo de datos de panel con efectos individuales (MEI) la siguiente (ecuación 5):

$$y_{it} = \alpha_i + \beta y_{it-1} + \theta t + u_{it} \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T \quad (5)$$

En la que α_i son efectos específicos individuales, β es el parámetro autorregresivo, θt supone el crecimiento tecnológico de carácter exógeno, esto es, la tendencia temporal, mientras que N y T son las dimensiones que atañen a cada municipio y a cada periodo. Finalmente, u_{it} es el término de error. Para efectos de este trabajo y_{it} es el producto por trabajador del municipio i en el periodo t .

La ecuación (5) se diferencia de la ecuación (4) en que la primera es estimada con el logaritmo del producto por trabajador respecto a su valor rezagado, con el propósito de distinguir entre los dos tipos de convergencia. En tanto, la ecuación (4) se estima con el logaritmo del producto por trabajador respecto de sus tasas de crecimiento. De acuerdo con la hipótesis de convergencia, que establece los valores de $0 < \beta < 1$, la ecuación (5) es coherente con un proceso de convergencia absoluta, ya que los niveles (y_{it}) y las tasas de crecimiento son valores iguales para todos los municipios, esto es $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$, aunado a que los efectos específicos por municipio se distribuyen como $\sigma_\alpha = 0$, propiciando la transformación de la ecuación (5) a la ecuación (6), llegando al modelo de datos agrupados:

$$y_{it} = \alpha + \beta y_{it-1} + \theta t + u_{it} \quad (6)$$

Con esta metodología, basada en datos de panel, se pueden evaluar los dos tipos de convergencia: absoluta y condicional. Para ello, Cermeño (2001) propone utilizar, de manera conjunta, la prueba F de efectos fijos y la prueba LM de efectos aleatorios. Como se señaló, el modelo de datos agrupados tiene un término constante específico de grupo, por lo que se considera que las variables independientes influyen de igual manera sobre los agentes de estudio. Así, para evaluar la hipótesis $a) H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$, Cermeño (2001) realiza el cálculo de la ecuación (6) mediante MCVF

para estimar la prueba F por efectos fijos, la cual se puede expresar de la siguiente manera (ecuación 7):

$$F_{EF} = [(S_2 - S_3)/S_3][(N - 1)/(NT - N - T - 1)] \quad (7)$$

En la que S_2 es el total de los residuales al cuadrado en el modelo de datos agrupados a través de mínimos cuadrados ordinarios. El término S_3 es el total de residuales al cuadrado en el modelo de efectos individuales mediante mínimos cuadrados con variables ficticias. El objetivo de la prueba F es comprobar la hipótesis $b) H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$. En el caso de que H_0 sea válida, no se tienen efectos fijos, lo cual indica un proceso de convergencia absoluta. En cambio, si H_0 es rechazada correspondería a convergencia condicional.

Sin embargo, la prueba de efectos fijos puede mostrar algunos problemas respecto a estimaciones sesgadas, ya que supone estados estacionarios idénticos para todos los municipios. Es por ello que para complementar el estudio se realiza la prueba LM de efectos aleatorios, el cual es una especificación apropiada cuando el conjunto de unidades de estudio proviene de una población grande, por lo que esta técnica pone especial énfasis en el diseño del panel para tratar de representar a la población que se hace inferencia. El modelo de efectos aleatorios se expresa como sigue (ecuación 8):

$$LM_{BP} = [NT/2(T - 1)][(S_1/S_2) - 1]^2, \quad (8)$$

En la que

$$S_1 = \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it} \right)^2 \quad \text{y} \quad S_2 = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2$$

Los términos de error ε_{it} son los residuales del modelo de datos agrupados evaluado mediante mínimos cuadrados ordinarios. En donde MDA está a favor de la convergencia absoluta y, en el caso de MEI, cuando los efectos específicos no se presentan se concluye a favor del modelo de efectos fijos y de la convergencia absoluta. Por lo que se puede inferir que, a partir de las pruebas anteriores, la hipótesis nula es la convergencia absoluta y la otra hipótesis es la convergencia condicional. En el caso de que la prueba F y la prueba LM rechacen sus respectivas hipótesis, se concluye en beneficio de la convergencia condicional.

Por todo lo anterior, se emplean los modelos de datos de panel en el presente trabajo porque permiten tener observaciones de series temporales sobre una muestra de cada localidad, de tal forma que el grupo de

municipios son analizados en distintos periodos de tiempo. Adicionalmente, se incorporan las pruebas de efectos fijos y de efectos aleatorios, para contrastar la convergencia absoluta de la convergencia condicional. De tal manera que, con datos de panel, se realizan estudios más dinámicos al incorporar la dimensión temporal de los datos, lo que en periodos de cambios importantes amplía y mejora el análisis, lo cual favorece a la solidez de los resultados.

3.2. Búsqueda de la información y regionalización

Los censos aplicados por el Inegi en México son la principal referencia que permite realizar análisis y proyecciones de una determinada población. A través de los censos es posible identificar las características y la dinámica del sector industrial a nivel nacional, por entidad federativa y por municipio. Es decir, en el país es la única institución capaz de brindar información de niveles geográficos menores, como son los municipios y ciudades. Por ello, en el presente estudio, que abarca el periodo 1960-2018, se emplean los datos arrojados de los censos manufactureros quinquenales que realiza el Inegi.

El periodo de estudio es 1960-2018, contando con dos subperiodos. El primero, 1960-1985, abarca el modelo ISI, considerado como la etapa del proteccionismo; el segundo, 1985-2018, incluye el proceso de apertura comercial y la incorporación al entonces TLCAN (hoy T-MEC). Respecto a la búsqueda y obtención de los datos, la información es extraída a partir de los censos manufactureros de 1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, 2013 y 2018. Las variables utilizadas son el valor agregado bruto (VAB), el personal ocupado total y las remuneraciones. Los valores de VAB y de remuneraciones se homologaron al tomar como referencia 2018 como base, con la finalidad de eliminar el factor inflacionario.

Para 1960 y 1965 se realizó un tratamiento especial al procesar los datos. En primer lugar, algunos municipios no se incluyeron en los censos de esos años, además de la carencia de información censal de la variable VAB. Para 1960 se estimó con base al valor de la producción total menos los insumos –materias primas y auxiliares consumidas y energía eléctrica consumida–. En tanto, para 1965 se calculó la diferencia entre la producción bruta total y las materias primas auxiliares y envases y empaques consumidos, los combustibles y lubricantes consumidos y energía eléctrica comprada, los pagos por maquila y por trabajadores realizados a terceros en sus domicilios, los pagos por intereses, regalías, rentas y alquileres y gastos diversos. No obstante lo anterior, a partir de 1980 las

variables están homologadas con los criterios conceptuales a los siguientes ocho censos.

Para el caso de las pruebas de efectos fijos y de efectos aleatorios se realizó lo siguiente. En el MEI se tiene como variable dependiente el logaritmo del producto por trabajador y la variable independiente su parámetro autorregresivo (-5). Para hacer los cálculos se procesó la información, debido a que se requiere que los datos presenten los mismos espacios de tiempo (años) entre uno y otro, por lo que se construyeron los siguientes paneles: 1960-1965, 1965-1970, 1970-1975, 1975-1980, 1980-1985, 1985-1990, 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005, 2005-2010, 2010-2015 y 2015-2020. Es importante señalar que para los últimos siete periodos (de 1990 a 2020) no se tiene información quinquenal disponible en los censos de manufacturas, por lo que se realizaron interpolaciones para 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015, y extrapolaciones para 2020.

En lo referente a las localidades que integran el presente estudio, en el anexo 1 se incluye la lista de municipios que lo conforman, los cuales son un total de 166. Por otro lado, respecto a la clasificación de las regiones, Bassols Batalla (1993) señala que una región es un área conformada por municipios o entidades que se distingue por tener actividades económicas con un alto nivel de similitud y por establecer relaciones económicas entre sí y con el exterior. En la tabla 1 se presentan las entidades en las que se incluyen los municipios objeto de estudio del trabajo, agrupados en regiones.

Tabla 1
Clasificación regional de las entidades que incluyen a los municipios de estudio

<i>Región</i>	<i>Entidades</i>
Centro	Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Morelos y Puebla
Centro-Norte	Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas
Frontera norte	Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas
Pacífico	Baja California Sur, Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa
Golfo	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Veracruz y Yucatán

Fuente: elaboración propia con base en la clasificación regional de Sobrino (2000).

Adicionalmente, la clasificación de las regiones económicas se realiza con base en el criterio de Sobrino (2000), que señala la forma de agrupar a las entidades mexicanas a partir de criterios geográficos y del análisis de

las características industriales y el grado de integración presentado por cada estado, concentrándolas en cinco regiones: Centro, Centro-Norte, Norte, Pacífico y Golfo. Asimismo, se eligieron esos municipios para tener un horizonte temporal amplio, ya que eran de las que se tenía información en la década de los sesenta.

4. Resultados y evaluación econométrica

4.1. Modelo de mínimos cuadrados ordinarios: estimaciones de la convergencia absoluta

En esta sección, mediante MCO, se estima la convergencia absoluta entre el producto por trabajador y sus tasas de crecimiento. Se realiza el análisis para dos subperiodos, 1960-1985 y 1985-2018, y para todo el periodo 1960-2018. La idea es evaluar a las manufacturas antes y después de la apertura comercial. En la tabla 2 se muestran las estimaciones de la ecuación (5). En el primer subperiodo se aprecia una tasa de convergencia de 3.38% anual, lo cual indica una mitad del camino de 20.76 años; la variable explicativa presenta significancia estadística, sus estimadores parecen indicar no autocorrelación y con un modelo que es explicado por un valor de R^2 de 24.51 por ciento.

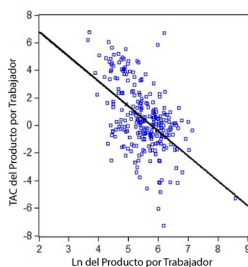
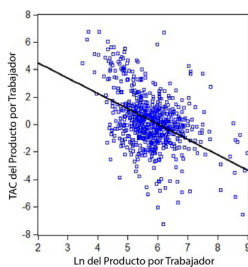
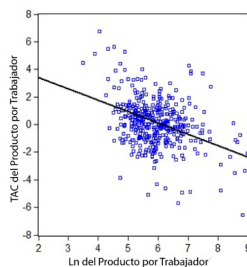
Tabla 2
Regresión del logaritmo del producto por trabajador y sus tasas de crecimiento, 1960-1985, 1985-2018 y 1960-2018

<i>Estadísticos</i>	<i>1960-1985</i>	<i>1985-2018</i>	<i>1960-2018</i>
Constante	10.37713 (0.0000)	5.039252 (0.0000)	6.715604 (0.0000)
Logaritmo del producto por trabajador	-1.798807 (0.0000)	-0.821762 (0.0000)	-1.116096 (0.0000)
R^2	0.245148	0.121926	0.165197
Durbin-Watson	2.152355	2.243957	2.313697
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000003	0.000000
Tasa de convergencia	3.38	1.68	1.19
Mitad del camino (años)	20.76	40.82	59.80

Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos de Inegi (1960-2018).

En el subperiodo 1985-2018 se confirma el proceso al registrar una tasa de convergencia de 1.69% anual, con una mitad del camino de 40.82 años, significancia estadística en sus estimadores y un poder explicativo del modelo de 12.19%. Finalmente, las estimaciones econométricas para todo el periodo muestran una tasa de convergencia de 1.11% anual, con un incremento en la mitad del camino llegando a 59.8 años, con significancia estadística y con un poder explicativo del modelo de 16.51 por ciento.

Para reafirmar lo anterior, se presentan las figuras 1, 2 y 3, en las que se expresa la relación entre la tasa de crecimiento del producto por trabajador con el logaritmo natural del producto por trabajador para los municipios considerados en el presente trabajo. En las tres figuras se puede observar un proceso de convergencia, aunque la velocidad va disminuyendo a través de los periodos, esto es, en el periodo 1960-1985 se tiene un proceso acelerado, mismo que disminuye para el segundo (1985-2018). Por ello, en el periodo total se muestra una convergencia a un menor ritmo, es decir, la reducción de las desigualdades registra signos de debilitamiento en los últimos años.

Figura 1. 1960-1985**Figura 2. 1985-2018****Figura 3. 1960-2018**

Fuente: elaboración propia desde Econometric Views (versión 12) (QMS, 2020) con base en censos del Inegi (1960-2018).

Las estimaciones realizadas con MCO en el horizonte temporal empleado en la investigación expresan convergencia absoluta para los municipios manufactureros. Los resultados ratifican a la mayoría de los estudios realizados para la economía, puesto que en el primer periodo la velocidad de convergencia es mayor, aunque con el pasar de los años, en el segundo periodo, dicha velocidad disminuye. Por ello, el ritmo de convergencia para todo el periodo se registra con una velocidad menor, pero sigue conservando dicho proceso, esto es, se presenta la reducción en las desigualdades de los municipios manufactureros de México.

4.2. Convergencia con variables ficticias: una aproximación a la convergencia condicional

En la tabla 3 se incorporan variables ficticias al modelo para controlar las diferencias de las regiones e identificar la convergencia condicional. Se incluyen variables dicotómicas bajo el supuesto de que al interior de las regiones los municipios convergen a un ritmo similar, para observar si cada región tiene un estado estacionario distinto. Para 1960-1985 se aprecia una tasa de convergencia condicional de 3.7%, con una mitad del camino de 18.69 años, con significancia estadística y sin problemas de correlación. Las *dummies* presentan signo negativo y sin significancia estadística.

Tabla 3
Regresión del logaritmo del producto por trabajador
y sus tasas de crecimiento,
1960-1985, 1985-2018 y 1960-2018

<i>Estadísticos</i>	<i>1960-1985</i>	<i>1985-2018</i>	<i>1960-2018</i>
Constante	8.39718 0.0000	3.66669 0.0000	5.11412 0.0000
Logaritmo del producto por trabajador	-2.61965 0.0000	-0.94281 0.0000	-1.42079 0.0000
Región Centro	-0.59107 -0.211	0.01710 0.9565	-0.19000 0.5086
Región Centro-Norte	-0.85708 -0.0368	0.00657 0.9812	-0.30660 0.2123
Región Norte	-0.67016 -0.0674	-0.33535 0.1930	-0.50021 0.0293
Región Pacífico	0.09892 -0.8022	-0.49743 0.0757	-0.28174 0.2465
Salarios	0.53961 0.0000	0.16620 0.0000	0.26235 0.0000
R ²	0.36162	0.14935	0.20297
Durbin-Watson	1.93593	2.23675	2.19480
Prob(F-statistic)	0.0000	0.0000	0.0000
Tasa de convergencia	3.70	1.84	1.30
Mitad del camino (años)	18.69	37.48	53.03

Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos de Inegi (1960-2018).

En el subperiodo 1985-2018 se registra convergencia condicional, aunque a una tasa menor respecto del primer subperiodo, conservando la significancia estadística e incrementando el poder explicativo del modelo. Al analizar todo el periodo se observa una tasa de convergencia condicional, pero con una menor velocidad respecto de los dos subperiodos. No obstante, las variables explicativas muestran significancia estadística y un Durbin-Watson que indica que no se tiene correlación entre las variables. El poder explicativo de las variables sobre el modelo, mediante la R^2 , se hace más robusto.

Al aplicar ambos modelos, MCO y MCVF, se tiene convergencia absoluta en ambos subperiodos. Al incorporar variables dicotómicas por regiones, segundo modelo, mejora notoriamente, por lo que se precisa la existencia de un patrón interesante en la evolución de la dispersión del producto por trabajador. En particular en el periodo inicial (1960-1985) se observa una mayor velocidad de convergencia, es decir, la mayor reducción de las disparidades ocurre en este periodo. A partir de 1985, con la apertura comercial, se capta una desaceleración en la tasa de convergencia, por lo que los resultados referidos plantean como posible explicación las diferencias tan marcadas entre las regiones, específicamente el estancamiento de la región Centro y el retroceso de la región Sur.

4.3. Modelo de Efectos Individuales (MDA) y Modelo de Datos Agrupados (MEI)

Siguiendo la metodología de Cermeño (2001), se presentan las estimaciones del modelo de efectos fijos (MDA) (ecuación 7) y el modelo de efectos aleatorios (MEI) (ecuación 8). En la tabla 4 se muestran los resultados de las regresiones y las pruebas de hipótesis para los modelos MDA y MEI en los periodos 1960-1985, 1985-2020 y 1960-2020. Se observa cómo las pruebas sugeridas para discriminar entre convergencia absoluta y condicional aparentemente son contradictorias para los tres periodos analizados. Es decir, la prueba LM de Breusch-Pagan acepta la hipótesis de convergencia absoluta al señalar que no existen efectos aleatorios a favor del modelo MDA.

En contraste, la prueba F por efectos fijos no avala la hipótesis de que no existan efectos individuales constantes apoyando el modelo MEI y la convergencia condicional. La anterior contradicción es resuelta por Cermeño (2001: 612-613) al señalar que cuando las pruebas LM y F arrojen resultados opuestos, en la que la prueba F no avale convergencia condicional y que la prueba LM no avale convergencia absoluta, se rechaza el modelo MDA a favor del modelo ME, esto es, se aprueba la convergencia condicional.

Tabla 4
Resultados de estimación y pruebas de convergencia

<i>Estadísticos</i>	<i>Modelo de Datos Agrupados</i>			<i>Modelo de Efectos Individuales</i>		
	<i>Coefficiente</i>	<i>Prueba t</i>	<i>Valor p</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Prueba t</i>	<i>Valor p</i>
1960-1985						
Constante	5.2687	15.4954	0.0000	2.6213	9.4048	0.0000
Y_{t-5}	-0.0708	-1.9424	0.0000	0.5461	9.4265	0.0000
Tiempo	0.1820	5.8355	0.0000	-0.0007	-0.0242	0.9807
R ² Ajustada	0.5960			0.3034		
$F_{EF}(59,217)$	2.6		0.0000			
LM_{BP}	0.5		0.5117			
1985-2020						
Constante	4.2410	14.6939	0.0000	1.0845	6.0035	0.0000
Y_{t-5}	0.2683	5.2604	0.0000	0.8378	27.6187	0.0000
Tiempo	0.0260	2.2663	0.0240	-0.0164	-1.2833	0.2001
R ² Ajustada	0.7769			0.6517		
$F_{EF}(59,357)$	3.3		0.0000			
LM_{BP}	0.8		0.4436			
1960-2020						
Constante	3.6071	18.5083	0.0000	1.6008	10.6768	0.0000
Y_{t-5}	0.3416	9.2148	0.0000	0.7340	26.5664	0.0000
Tiempo	0.0340	5.3250	0.0000	-0.0021	0.0008	0.8935
R ² Ajustada	0.6592			0.5396		
$F_{EF}(59,637)$	3.7		0.0000			
LM_{BP}	0.7		0.4997			

Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos de Inegi (1960-2018).

En definitiva, los principales municipios se acercan hacia una misma tasa de crecimiento de la productividad de las manufacturas. Lo anterior es explicado por la reducción que presentan las diferencias en las tasas de crecimiento, lo cual no ocurre en los niveles de productividad. Asimismo, se puede señalar que existe un proceso de convergencia condicional que no se ha consolidado, al contrario, se ha ido debilitando a través de los años y se ha caracterizado por la ausencia de dinamismo de algunas regiones. Las estimaciones del estudio permiten precisar que el crecimiento del sector manufacturero no ha sido suficiente para influir en las regiones que más lo requieren.

5. Limitaciones del trabajo y conclusiones

5.1. *Limitaciones del trabajo*

En México, la metodología que se ha empleado se ha modificado en varias ocasiones, causando severas dificultades cuando se pretenden realizar comparaciones de una misma variable a través del tiempo. Por ello, la base de datos del trabajo presenta una homologación en las unidades monetarias, en los grupos de actividad y en los conceptos usados del sector manufacturero para cada uno de los censos incluidos. Otra limitante es la falta de un índice de precios a nivel regional o municipal. Los valores de VAB y de remuneraciones se deflactaron a partir del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), con base 2018, publicado por el Banco de México.

Para futuras líneas de investigación se sugiere incorporar una mayor cantidad de municipios y algunas variables adicionales que permitan consolidar aún más el análisis. Asimismo, se podrían realizar un análisis al interior de cada una de las regiones para observar patrones y tendencia de los municipios que conforman la región. Una vez mencionadas las principales limitaciones del trabajo, se puede señalar que las series obtenidas, al proceder de fuentes homogéneas, son bastante razonables y muestran gran congruencia con el proceso llevado a cabo por las manufacturas a nivel nacional, estatal y municipal a lo largo del periodo.

Conclusiones

Una vez realizados los cálculos por MCO, los resultados corroboran convergencia absoluta; aunque para el primer subperiodo se tiene una velocidad de convergencia mayor, para el segundo disminuye. Sin embargo, sobresale este segundo subperiodo (1985-2013), pues a pesar de que en la mayoría de los estudios realizados para México en un periodo similar (1985-1998) se obtiene divergencia, en el presente trabajo, al ampliar el espacio de tiempo hasta 2018, se encuentra evidencia a favor de convergencia absoluta. De esta manera, bajo la metodología tradicional de MCO se obtiene un proceso de convergencia absoluta en el producto por trabajador para los principales municipios.

Siguiendo con el análisis, al incluir variables *dummies* (regionales y de tiempo) para obtener un MCVF, prevalece la convergencia condicional. Los resultados señalan que en el primer subperiodo la tasa de convergencia es de 3.79% anual, reduciéndose a 2.93% anual para el segundo subperiodo. En tanto, para todo el periodo en su conjunto se encuentra una velocidad de convergencia de 1.85% anual y una mitad del camino

de 37.36 años. Un factor a señalar es que las variables *dummies* mejoran el modelo y se obtiene una mayor tasa de convergencia, muy próxima, aunque menor, a la “ley de hierro”.

Por todo lo anterior, se puede señalar que los hallazgos del trabajo son relevantes. Al utilizar la metodología de datos dinámicos de panel a través del modelo tradicional de MCO se encuentra convergencia absoluta. Asimismo, mediante el modelo de MCVF se favorece la convergencia condicional, en la que los municipios se aproximan hacia una misma tasa de crecimiento de las manufacturas. Por lo que, al aplicar las pruebas F y LM, se contrastan las hipótesis de ambas convergencias –absoluta y condicional–, es decir, con la metodología empleada se rechaza la convergencia absoluta y se favorece la convergencia condicional.

Es importante precisar que, una vez realizada la revisión de diversos trabajos, tanto para países como para estados y municipios, a nivel internacional y nacional, si bien algunos de los resultados indican procesos de convergencia que oscilan en tasas alrededor de 2% anual, se puede señalar que no existe evidencia concluyente a favor de la existencia de la “ley de hierro de la convergencia”. Esto se debe a que en los últimos años se han desacelerado las tasas de convergencia e, incluso, en algunas estimaciones se plantea que el proceso se ha revertido hacia una divergencia.

Una vez analizados 58 años del comportamiento de la producción y del empleo de los principales municipios manufactureros de México, se observa una desaceleración en los ritmos de convergencia económica, lo cual sugiere un debilitamiento de dicho proceso. Asimismo, al momento de contrastar entre convergencia absoluta y convergencia condicional es importante recalcar que se han reducido las diferencias en tasas de crecimiento y no así en términos de producto por trabajador, esto es, se tiene evidencia de convergencia condicional. Aunque es importante enfatizar que no se ha apuntalado, ya que se ha ido debilitando al reducir su velocidad en los años recientes. Lo anterior se reafirma en las regiones, las cuales han experimentado un desempeño muy limitado; las regiones rezagadas son las que han presentado los menores niveles de productividad.

Para concluir, el estudio ha intentado colaborar con el progreso del análisis cuantitativo regional. La intención es propiciar escenarios favorables para el incremento de la productividad, que permitan tener sectores más competitivos; para ello, resulta fundamental la intervención de instituciones gubernamentales que promuevan encadenamientos productivos mediante la incorporación del progreso técnico. Para ello, se requiere de políticas regionales que promuevan sinergias entre los sectores productivos locales y los mercados del exterior, entre los actores públicos de distintos niveles con los actores privados y entre los territorios con mayor desarrollo con las localidades con menor dinamismo. En todo lo anterior

resalta la importancia de privilegiar el diseño de políticas encaminadas a alcanzar el desarrollo económico de las regiones en México.

Anexo 1. Municipios incluidos en el estudio

<i>Entidad</i>	<i>Municipios</i>
Aguascalientes	Aguascalientes, Jesús María
Baja California	Ensenada, Mexicali, Tijuana
Baja California Sur	La Paz
Campeche	Campeche
Coahuila	Ramos Arizpe, Saltillo, Torreón
Colima	Colima, Villa Álvarez
Chiapas	Tapachula, Tuxtla Gutiérrez
Chihuahua	Aquiles Serdán, Chihuahua, Ciudad Juárez
Ciudad de México	Ciudad de México
Durango	Durango, Gómez Palacio, Lerdo
Guanajuato	Celaya, Cortázar, Irapuato, León, Salamanca, Salvatierra, San Francisco del Rincón, Silao, Valle de Santiago, Villagrán
Guerrero	Acapulco
Hidalgo	Mineral del Monte, Mineral de la Reforma, Pachuca
Jalisco	El Salto, Guadalajara, Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan
México	Almoloya de Juárez, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Lerma, Jaltenco, Jilotzingo, Melchor Ocampo, Metepec, Mexicalcingo, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Nextlalpan, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucan, Toluca, Tonalá, Tepotzotlán, Tizayuca, Tlalnepantla, Tultepec, Tultitlán, San Mateo Atenco, Zinacantepec, Zumpango, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco
Michoacán	Charo, Lázaro Cárdenas, Jacona, Morelia, Tarímbaro, Uruapan, Zamora
Morelos	Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco, Yautepec
Nayarit	Tepic
Nuevo León	Apodaca, García, Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Monterrey, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina
Oaxaca	Oaxaca, San Agustín de las Juntas, Santa Lucía del Camino

Anexo 1 (*continuación*)

<i>Entidad</i>	<i>Municipios</i>
Puebla	Amozoc, Coronango, Cuatlancingo, Puebla, San Andrés Cholula, San Pedro Cholula, San Miguel Xoxtla, Tehuacán, Papalotla de Xicoténcatl, Xicotzingo
Querétaro	Corregidora, El Marqués, Pedro Escobedo, Querétaro
San Luis Potosí	San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez
Sinaloa	Ahome, Culiacán, El Fuerte, Mazatlán
Sonora	Ciudad Obregón, Empalme, Guaymas, Hermosillo, Nogales
Tabasco	Villahermosa
Tamaulipas	Altamira, Ciudad Madero, Ciudad Victoria, Matamoros, Nuevo Laredo, Reynosa, Río Bravo, Tampico, Pánuco, Pueblo Viejo
Veracruz	Banderilla, Boca del Río, Camerino Z. Mendoza, Coatepec, Coatzacoalcos, Coazintla, Córdoba, Fortín de las Flores, Ixtaczoquitlán, Nanchital, Nogales, Orizaba, Poza Rica, Río Blanco, Tihuatlán, Veracruz, Xalapa
Yucatán	Kanasín, Cortázar, Mérida, Salvatierra, Progreso, Villagrán, Umán
Zacatecas	Guadalupe, Zacatecas

Fuentes consultadas

- Aboal, Diego; Lanzilotta, Bibiana; Pereyra, Martín y Queralto, Paz (2018), “Desarrollo económico regional y clubes de convergencia en Uruguay”, Documento de trabajo DT. 01/2018, Montevideo, Centro de Investigaciones Económicas.
- Abramovitz, Moses (1986), “Catching up, forging ahead, and falling behind”, *The Journal of Economic History*, 46 (2), Cambridge, Cambridge University Press, pp. 385-406.
- Almejo Hernández, Rubén; García Galeana, Jessica y Benítez Villegas, Israel (2014), “La urbanización en México 2010-2030: un esbozo de los retos y oportunidades asociados al crecimiento urbano y regional”, *La situación demográfica de México 2014*, Ciudad de México, Consejo Nacional de Población, pp. 139-164.
- Arellano, Manuel y Bond, Stephen (1991), “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”, *The Review of Economic Studies*, 58 (2), Oxford, Oxford University Press, pp. 277-297.

- Banco de México (2017), “Convergencia regional en México: 1994-2015” (extracto del Reporte sobre las Economías Regionales), Ciudad de México, Banco de México, pp. 5-8, <<https://tinyurl.com/2pf3xxpp>>, 5 de junio de 2023.
- Barro, Robert (1996), “Determinants of economic growth: A cross-country empirical study”, documento de trabajo 5698, Cambridge, National Bureau of Economic Research, doi: <https://doi.org/10.3386/w5698>
- Barro, Robert (1991), “Economic growth in a cross section of countries”, *The Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), Oxford, Oxford University Press, pp. 407-444.
- Barro, Robert y Sala-i-Martin, Xavier (2009), *Crecimiento económico*, Barcelona, Editorial Reverté.
- Barro, Robert y Sala-i-Martin, Xavier (1992), “Convergence”, *Journal of Political Economy*, 100 (2), Chicago, University of Chicago Press, pp. 223-251.
- Barro, Robert y Sala-i-Martin, Xavier (1990), “Economic growth and convergence across the United States”, cuaderno de trabajo núm. 3419, Cambridge, National Bureau of Economic Research.
- Bassols Batalla, Ángel (1993), *Geografía económica de México: teorías, fenómenos generales, análisis regional*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Baumol, William J. (1986), “Productivity growth, convergence, and welfare: What the long-run data show”, *The American Economic Review*, 76 (5), Pittsburgh, American Economic Association, pp. 1072-1085.
- Baumol, William J. y Wolff, Edward N. (1988), “Productivity growth, convergence, and welfare: Reply”, *The American Economic Review*, 78 (5), Pittsburgh, American Economic Association, pp. 1155-1159.
- Cabral, René y Mollick, André (2012), “Mexico’s regional output convergence after NAFTA: A dynamic panel data analysis”, *The Annals of Regional Science*, 48 (3), Berlín, Springer-Western Regional Science Association, pp. 877-895.

- Cermeño, Rodolfo (2001), “Decrecimiento y convergencia de los estados mexicanos. Un análisis de datos de panel”, *El Trimestre Económico*, 48 (4), Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica, pp. 603-629.
- De León Arias, Adrián (2003), “Análisis de convergencia absoluta y condicional en productividad entre las manufacturas urbanas mexicanas: 1975-1998”, *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 34 (132), Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 37-52.
- Díaz-Bautista, Alejandro y Celaya Tentori, Diana (2002), “Crecimiento, instituciones y convergencia en México considerando a la frontera norte”, *Estudios Fronterizos. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3 (6), Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California, pp. 33-62.
- Díaz-Dapena, Alberto; Fernández-Vázquez, Esteban; Garduño Rivera, Rafael y Rubiera Morollón, Fernando (2017), “¿El comercio lleva a la convergencia? Un análisis del efecto del TLCAN sobre la convergencia local en México”, *El Trimestre Económico*, 84 (333), Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica, pp. 103-120.
- Esquivel, Gerardo (1999), “Convergencia regional en México, 1940-1995”, *El Trimestre Económico*, 46 (264-4), Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica, pp. 725-762.
- Evans, Paul y Karras, Georgios (1996), “Convergence revisited”, *Journal of Monetary Economics*, 37 (2-3), Ámsterdam, Elsevier, pp. 249-265.
- Fonseca, Felipe; Llamosas-Rosas, Irving y Rangel-González, Erick (2018), “Liberalización económica e impactos externos. La hipótesis de convergencia para las entidades federativas en México, 1994-2015”, documento de trabajo núm. 2018-26, Ciudad de México, Banco de México.
- Franco Vásquez, Liliana y Raymond Bara, José Luis (2009), “Convergencia económica regional: el caso de los Departamentos colombianos”, *Ecos de Economía*, 13 (28), Medellín, Universidad EAFIT, pp. 167-197.
- Fuentes Flores, Noé Arón y Mendoza, Jorge Eduardo (2003), “Infraestructura pública y convergencia regional en México, 1980-1998”, *Comercio exterior*, 53 (2), Ciudad de México, Bancomext, pp. 178-187.

- Garrocho, Carlos (2013), *Dinámica de las ciudades de México en el siglo XXI. Cinco vectores clave para el desarrollo sostenible*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense-Consejo Nacional de Población-Fondo de Población de las Naciones Unidas.
- Hurtado Briseño, Alberto; Zerpa de Hurtado, Sadcidi y Mora Mora, José (2021), “Economic and commercial convergence in Latin America. How are these countries doing so far?”, *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 57, Ámsterdam, Elsevier, pp. 239-250.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, 2013 y 2018), Censos Económicos, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Islam, Nazrul (1995), “Growth empirics: A panel data approach”, *The Quarterly Journal of Economics*, 110 (4), Oxford, Oxford University Press, pp. 1127-1170.
- Juan-Ramón, Víctor Hugo y Rivera-Batiz, Luis (1996), “Regional growth in México: 1970-1993”, documento de trabajo núm. 1996/092, Washington D. C., Fondo Monetario Internacional.
- Mankiw, Gregory; Romer, David y Weil, David (1992), “A contribution to the empirics of economic growth”, 107 (2), *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford, Oxford University Press, pp. 407-437.
- Ocegueda Hernández, Juan Manuel y Plascencia López, Gladys (2004), “Crecimiento económico en la región fronteriza de México y Estados Unidos. Una contrastación empírica de la hipótesis de convergencia”, *Frontera Norte*, 16 (31), Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, pp. 7-32.
- QMS (Quantative Micro Software) (2020), “Econometric Views (EViews)”, versión 12, Irving, S&P Global.
- Rodríguez-Gámez, Lis Ileana y Cabrera Pereyra, José Antonio (2020), “Convergencia económica entre municipios mexicanos: un enfoque de parámetros locales”, *Ensayos. Revista de Economía*, 39 (2), Monterrey, Universidad Autónoma de Nuevo León/Facultad de Economía, pp. 143-186.

- Quah, Danny (1993), "Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis", *The Scandinavian Journal of Economics*, 95 (4), Nueva Jersey, Wiley-Blackwell, pp. 427-443.
- Sala-i-Martin, Xavier (1999), *Apuntes de crecimiento económico*, Barcelona, Antoni Bosch editor.
- Sassen, Saskia (2007), "El reposicionamiento de las ciudades y regiones urbanas en una economía global: ampliando las opciones de políticas y gobernanza", *Eure. Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales*, 33 (100), Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 9-34.
- Sobrino, Jaime (2007), "Patrones de dispersión intrametropolitana en México", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 22 (3), Ciudad de México, El Colegio de México, pp. 583-617.
- Sobrino, Jaime (2000), "Productividad y ventajas competitivas en el sistema urbano nacional", tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Solow, Robert (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), Oxford, Oxford University Press, pp. 65-94, doi: <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Strano, Emanuele y Sood, Vishal (2016), "Rich and poor cities in Europe. An urban scaling approach to mapping European economic transitions", *Plos One*, 11 (8), e0159465, pp. 1-8, doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159465>
- Tinizhañay Peralta, José Paúl (2020), "Análisis de convergencia para el caso ecuatoriano a nivel cantonal en el período: 2007-2017", *Retos. Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 10 (19), Quito, Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.
- Young, Andrew; Higgins, Matthew y Levy, Daniel (2008), "Sigma convergence versus beta convergence: Evidence from U.S. county-level data", *Journal of Money, Credit and Banking*, 40 (5), Nueva Jersey, Wiley, pp. 1083-1093, doi: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2008.00148.x>

Recibido: 5 de junio de 2021.

Reenviado: 3 de agosto de 2022.

Aceptado: 27 de octubre de 2022.

Jimmy Félix Armenta. Doctor en Economía y Negocios Internacionales por la Universidad Autónoma Indígena de México. Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel candidato. Sus líneas de investigación son crecimiento económico y economía regional. Entre sus últimas publicaciones destacan, como coautor: “Dinámica de la productividad manufacturera en la frontera norte mexicana, regional y por estados: 1993-2018”, *Frontera Norte*, vol. 34, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, pp. 1-20 (2022); “Análisis de la concentración de las exportaciones de México a través del índice de Herfindahl-Hirschmann: 1993-2018”, *Conjeturas Sociológicas*, 10 (29), San Miguel, El Salvador, Universidad de El Salvador, pp. 1-28 (2022), y como coordinador: *Estrategias teóricas y metodológicas de estudios de caso en economía y negocios*, Madrid, Astra Editorial (2022).