

## 2. Convergencia económica en la zona metropolitana del Valle de México 1999-2019

MANUEL BARRÓN REYES\*

SALVADOR COBO \*\*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.249.02>

### Resumen

Este trabajo de investigación tiene como objetivo dar cuenta de la convergencia económica en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) para el periodo 1999-2019, mediante la estimación de las convergencias beta ( $\beta$ ) y sigma ( $\sigma$ ) de los 76 municipios y alcaldías que integran la ZMVM. Los resultados de estimar la convergencia económica para la ZMVM nos permiten concluir que existe convergencia económica en el periodo de estudio, toda vez que se ha reducido la dispersión entre el conjunto de economías (convergencia  $\sigma$ ) y se ha estimado una tasa de 1.7 % anual en la que las economías más pobres alcanzan a las economías más ricas (tasa de convergencia  $\beta$ ). No obstante, a pesar de que se estima convergencia para todo el periodo, esta convergencia no es consistente en el tiempo debido a que se observa divergencia económica de 2004 a 2009. La metodología empleada para calcular la convergencia económica en la ZMVM es a través de estimar la convergencia  $\beta$  y  $\sigma$  que proponen Barro y Sala-i-Martin (1991), misma

Este texto deriva del trabajo de tesis profesional del programa de licenciatura en economía presentado por el primero de los autores. Los datos y resultados presentados son resultado de dicha investigación, salvo algunos que han sido actualizados con la información que publica INEGI en el Censo de Población y Vivienda 2020.

\* Maestro en Administración y Políticas Públicas. Profesor del Departamento de Economía Financiera y de los Negocios, Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8571-8756>

\*\* Candidato a Doctor en Estudios de Población. Profesor del Departamento de Economía Financiera y de los Negocios, Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7034-2151>

que uso Esquivel (1999) en el primer trabajo donde se calculó la convergencia regional en México.

**Palabras clave:** *convergencia económica, convergencia  $\beta$ , convergencia  $\sigma$ , zona metropolitana.*

## Introducción

Ciertamente, la desigualdad económica tiene un renovado interés en la agenda de investigación. Particularmente, una de las líneas de investigación de mayor desarrollo se refiere a los procesos de convergencia de economías locales. Para México, se cuentan con ejercicios y propuestas de estimación de convergencia a nivel de entidades federativas. No obstante, los nuevos esfuerzos requieren discutir la magnitud, las formas y los tiempos en que las economías locales logran parecerse entre sí.

El propósito del artículo es dar cuenta de la convergencia económica en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) en el periodo de 1999 al 2019. Particularmente, se interesa por estimar las convergencias  $\beta$  y  $\sigma$  de las economías locales que conforman la zona metropolitana. Para ello, se utiliza la información de los censos económicos, de población y vivienda, los conteos de población y la encuesta intercensal realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en distintos momentos. La información reconstruida permitió estimar los insumos para la estimación de las convergencias del conjunto de alcaldías y municipios de la ZMVM.

Se pretende dar cuenta de las siguientes hipótesis. La primera alude a que la estimación de la convergencia  $\beta$  demostrará la presencia de convergencia económica en la ZMVM durante el periodo en cuestión. Esta hipótesis se apoya en la existencia de convergencia económica que otros ejercicios han señalado. La segunda se refiere a la estimación del modelo de convergencia  $\sigma$  en la que se espera reflejar una menor dispersión en los ingresos per cápita entre las economías de la ZMVM durante el periodo analizado. Esto indicaría una disminución en las desigualdades económicas entre las diferentes zonas metropolitanas, confirmando así la convergencia  $\sigma$ . La tercera se refiere a que la estimación de la tasa de convergencia  $\beta$  revelará un

crecimiento moderado, permitiendo que las economías con menores ingresos per cápita se aproximen a las más prósperas. Sin embargo, aunque se espera que el coeficiente  $\beta$  confirme la convergencia, es probable que este crecimiento no sea suficiente para reducir de manera significativa las desigualdades económicas dentro de la ZMVM.

El artículo está organizado en cinco apartados, además de la introducción. En el segundo se presenta un panorama general del crecimiento económico de la ZMVM, en el contexto nacional. Se interesa mostrar la importancia económica de la zona metropolitana, en su conjunto, y de las diferencias al interior de las economías locales. El tercero comprende un repaso teórico-conceptual de la convergencia económica, de los tipos de esta y del procedimiento de estimación. Para el cuarto apartado, se describen las fuentes de información y el método de análisis de la información aquí empleada. La cuarta sección contiene los resultados de investigación y la discusión relevante de las estimaciones de la convergencia  $\beta$  y  $\sigma$  de la ZMVM. Finalmente, en el quinto apartado se presenta un balance general de la discusión y, se presentan los retos generales para los siguientes ejercicios.

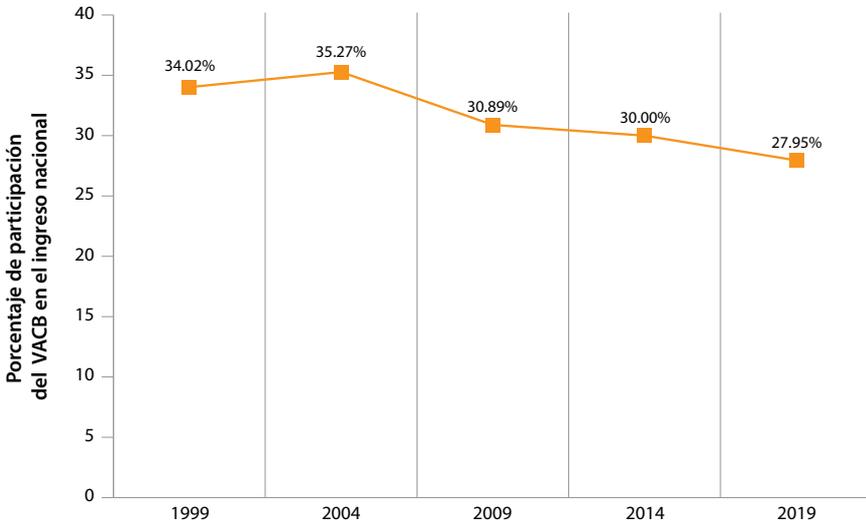
## Contexto general

La ZMVM tiene su origen en la década de 1940. Su surgimiento se enmarca en un contexto internacional, donde se presentaba la consolidación de las grandes ciudades en América Latina, en la región se experimentaba una significativa concentración de las actividades económicas y de la población en estos espacios. La ZMVM no fue la excepción. Desde ese momento, la ZMVM ha presentado una importante concentración de las actividades económicas, primordialmente de la manufactura, de construcción y de los servicios; asimismo, se caracterizó por ser receptora de población migrante, de las zonas rurales y ciudades medias, de otras entidades del país.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> En términos conceptuales, las zonas metropolitanas se definen como el “conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan los límites del municipio, incorporando dentro de su área de influencia directa a municipios vecinos” (CONAPO et al., 2018).

Esencialmente, las zonas metropolitanas en México se han destacado por su alto grado de integración socioeconómica, entre las demarcaciones que las integran. Actualmente, la ZMVM está conformada por 76 demarcaciones de tres entidades federativas. Así, se cuenta con las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios del Estado de México y un municipio del estado de Hidalgo, siendo la única zona metropolitana del país que abarca más de dos entidades federativas.

Gráfica 2.1. *Participación del valor agregado censal bruto de la ZMVM al ingreso nacional, 1999-2019. Porcentajes*

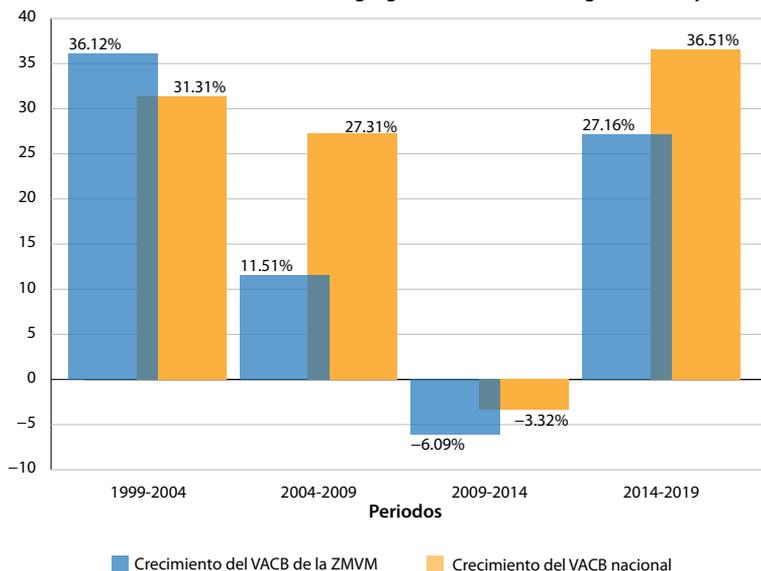


Fuente: Elaboración propia con base en los censos económicos de 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019. INEGI.

La ZMVM es la mayor y más importante zona metropolitana del país, cuenta con una población aproximada de un poco más de 21 millones, según se registró en el último Censo de Población y Vivienda realizado en 2020. Esta cifra representa 17.3 % de la población nacional, concentrada en una extensión territorial de aproximadamente de 7 866 km<sup>2</sup>, que corresponden a 0.4 % del territorio nacional. Ahora bien, la ZMVM reviste una contribución destacada al desempeño económico. Particularmente, podemos señalar que, en el año de 2019, la participación al ingreso total de la ZMVM representó 27.9 %. En otras palabras, casi \$3 de cada \$10 generados en la economía

tuvieron origen en las demarcaciones de la ZMVM. De cierto modo, este resultado sugiere una concentración económica en el país.<sup>2</sup>

Gráfica 2.2. Tasas de crecimiento del valor agregado censal bruto según ZMVM y Nacional (%)



Fuente: Elaboración propia con base en los censos económicos de 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019. INEGI.

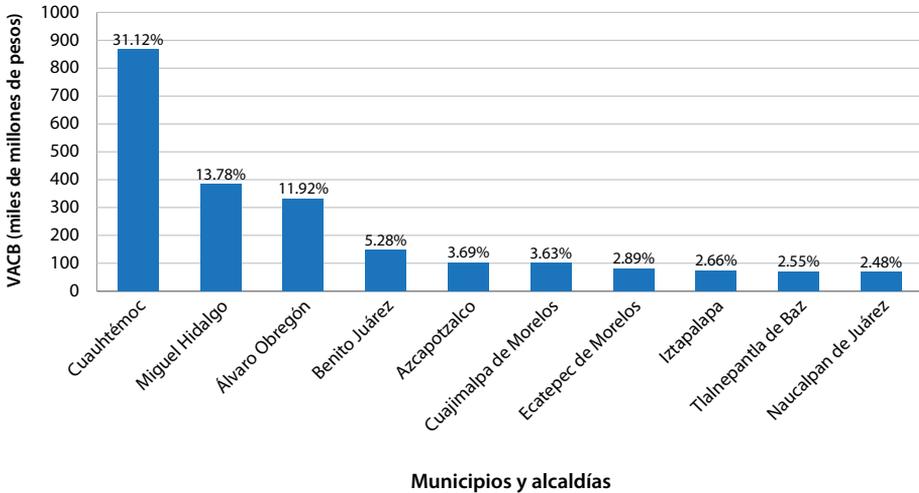
Por su parte, al estimar las tasas de crecimiento del valor agregado censal bruto (VACB) en distintos periodos, se observa que la ZMVM ha mostrado un comportamiento paradigmático: se presentó un incremento entre 1999 y 2004 (36.1%), una disminución entre 2004 y 2009 (11.5%), un decrecimiento entre 2009 y 2014 (-6.09%) y, finalmente, igual se observa un aumento entre 2014 y 2019 (27.1%). De cierto modo, este comportamiento es similar al nacional y da cuenta de la recuperación que tuvieron las economías locales en el caso de la ZMVM en el tiempo. No obstante, cabe mencionar que los aportes de cada uno de los municipios y de las alcaldías que conforman la zona metropolitana no necesariamente fueron homogéneos. Así entonces, se interesa dar cuenta de las convergencias de las economías

<sup>2</sup> El INEGI no publica información relacionada con el producto nacional bruto (PNB) a nivel municipal, sólo al nivel estatal. Los datos aquí tratados se refieren al VACB del Censo Económico de 2019 a nivel municipal y representa un indicador próximo al desempeño económico al nivel municipal.

locales, municipios y alcaldías, y de los tiempos en que se presentó o no la convergencia entre ellas.

De acuerdo con estimaciones propias para 2019, el aporte de los municipios y de las alcaldías al ingreso total de la ZMVM fue diferencial; es decir, sólo cinco demarcaciones contribuyeron con 65.8% al total. Estas demarcaciones con las aportaciones más altas fueron: Cuauhtémoc (31.1%), Miguel Hidalgo (13.8%), Álvaro Obregón (11.9%), Benito Juárez (5.3%) y Azcapotzalco (3.7%), todas estas pertenecientes a la Ciudad de México.

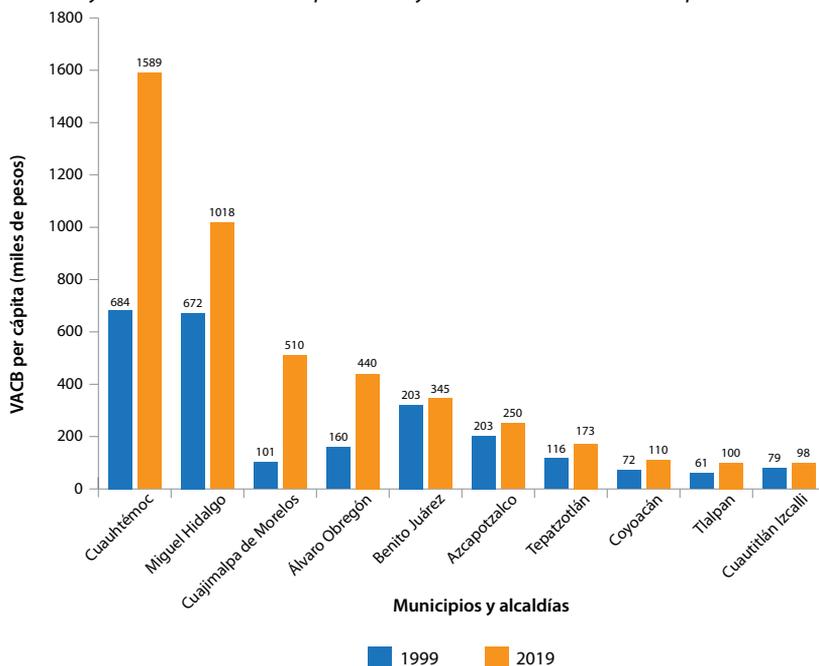
Gráfica 2.3. Valor agregado censal bruto según principales demarcaciones de la ZMVM.  
Miles de millones de pesos y porcentajes



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 2018, INEGI.

Como se muestra en la gráfica 2.4, la ZMVM es bastante desigual al interior de las alcaldías y municipios. Por ejemplo, para 2019 se estimó que la alcaldía de Cuauhtémoc tuvo un ingreso per cápita 16 veces mayor que el estimado para Cuautitlán Izcalli. Por su parte, la alcaldía de Miguel Hidalgo tuvo un ingreso per cápita 10 veces mayor que el estimado en la alcaldía de Tlalpan. En esencia, se observó que las diferencias entre las economías locales persisten e incluso se incrementaron en el tiempo observado.

Gráfica 2.4. Crecimiento del VACB per cápita de los principales municipios y alcaldías de la ZMVM para 1999 y 2019. Miles de millones de pesos



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 1999 y 2019, INEGI.

## Un repaso conceptual de la convergencia económica

La convergencia económica, *grosso modo*, se define como la situación en la que, durante un periodo de tiempo determinado, las economías pobres y ricas tienden a nivelarse; es decir, las economías que presentan tasas de crecimiento más bajo se emparejan en el largo plazo con las economías que tienen tasas de crecimiento más alto. La convergencia económica ha sido clasificada en dos partes principales: convergencia beta  $\beta$  y convergencia sigma  $\sigma$ .

El primer tipo de convergencia,  $\beta$ , mide si el ingreso per cápita de las economías más pobres crece más rápido que el de las economías más ricas; mientras la segundo,  $\sigma$ , mide la dispersión de las economías a través del tiempo. Actualmente, en México se cuentan con escasos trabajos que se

interesan por la medición de la convergencia económica entre las demarcaciones de la ZMVM. La poca disponibilidad de datos a nivel municipal da cuenta de ello. En este sentido, no tenemos referentes previos para la comparación de los resultados aquí mostrados acerca de la convergencia económica para la ZMVM. En la lógica de Sanén et al. (2003): “todas las ciudades en el mundo presentan aspectos particulares, irrepetibles y por ello no fácilmente abordables por la teoría: todas poseen economías de aglomeración, relaciones de centro-periferia, rendimientos crecientes y todas presentan relaciones y dispersión económica y poblacional”.

### **Convergencia $\beta$**

La convergencia  $\beta$  permite analizar el comportamiento del crecimiento económico entre un conjunto de economías. Por medio de los ingresos per cápita, de un conjunto, se analiza qué economías pobres alcanzan a las economías ricas en un periodo de tiempo. El supuesto es que las economías tienden al estado estacionario, por lo que las economías pobres crecerán a tasas mayores que las economías ricas. Se dice que se presenta la convergencia  $\beta$  cuando el ingreso per cápita de las economías pobres tienden a crecer más rápido que el ingreso per cápita de las economías ricas (Pérez et al., 2005).

Para ejemplificar la convergencia  $\beta$ , partamos del caso de dos economías con tasas de crecimiento per cápita diferentes; la primera, con tasa de crecimiento menor al estado estacionario y, la segunda, con tasa de crecimiento mayor al estado estacionario.

Para que se cumpla la existencia de convergencia  $\beta$ , la economía que presenta la tasa de crecimiento mayor al estado estacionario, con el paso del tiempo se desacelera hasta situarse en los niveles del estado estacionario. Mientras que la economía que tiene la tasa de crecimiento menor al estado estacionario, a lo largo del tiempo, tendrá un crecimiento del ingreso per cápita acelerado, hasta situarse en el estado estacionario, donde ambas economías se emparejan, sin importar cuál era más rica en un principio. Por lo anterior, podemos afirmar que mientras más alejados se encuentren los

niveles del ingreso con relación a los del equilibrio, mayor será su crecimiento (Sala-i-Martin, 2000).

El argumento principal por el cual los autores postulan que las economías pobres crecerán más rápido que las economías ricas es que parten del supuesto de rendimientos decrecientes del capital, es decir, mientras las economías más ricas empiezan a presentar rendimientos decrecientes de su capital, las economías pobres están obteniendo el máximo rendimiento de su capital.

Tanto la convergencia en términos de tasa de crecimiento y en nivel de ingresos se plantea en términos de lo que se denomina convergencia  $\beta$ . Ésta se deriva del supuesto de rendimientos decrecientes, lo que implica que una mayor productividad marginal en un país pobre. Con tasas de ahorro similares, las economías pobres deberían crecer más rápido que las economías ricas. Si este escenario se mantiene, debería haber una correlación negativa entre el ingreso inicial y la tasa de crecimiento posterior. (González y Bazán, 2016)

Los principales autores que formularon el concepto de convergencia  $\beta$  fueron Baumol (1986), seguido por Barro (1991) y Barro y Sala-i-Martin (1991 y 2004). La metodología para la estimación de la convergencia  $\beta$  se hace utilizando el PIB per cápita de cada economía, mediante la estimación de la regresión univariante. Siguiendo lo postulado por Pérez et al. (2005), la ecuación que usaremos para estimar la convergencia  $\beta$  queda expresada de la siguiente manera en la ecuación (1):

$$\left(\frac{1}{T}\right) \cdot \ln\left(\frac{YiT}{Yi0}\right) = \alpha - \left[\frac{(1 - e^{-\beta T})}{T}\right] \cdot \ln(Yi0) + Wi0, T \quad (1)$$

donde:

$Y$  = Ingreso per cápita.

Término estocástico de error de la región  $i$  en el periodo  $t$ , mientras que  $T$  es el número de años de la muestra.

Es una expresión que muestra la tasa de progreso tecnológico, la cual se asume igual para todas las economías.

Ramírez (2008) señala que los resultados se pueden interpretar de la siguiente manera:

- Cuando el valor de  $\beta > 0$  significa que las economías convergen, existe convergencia  $\beta$ .
- Cuando el valor de  $\beta < 0$  significa que las economías divergen, no existe convergencia  $\beta$ .
- Cuando el valor de  $\beta = 0$  significa que el crecimiento no presenta convergencia ni divergencia.

Cabe aclarar que debe cumplirse la condición de  $\beta < 1$  debido a que no puede existir un adelantamiento sistemático de las regiones más atrasadas con relación a las más desarrolladas.

### **Convergencia $\sigma$**

La convergencia absoluta se conoce como  $\sigma$ . Este tipo de medición de la convergencia es útil para dar cuenta de cómo disminuye o aumenta la desigualdad en un conjunto de economías en el tiempo.

La convergencia sigma es aquella que mide la evolución de la dispersión en el tiempo. Una menor dispersión es un indicador de una menor desigualdad dentro de un conjunto de economías. Por ello se dice que existe convergencia sigma cuando la dispersión del conjunto disminuye a través del tiempo. (Pérez et al., 2005)

Para Sala-i-Martin (2000), existe presencia de convergencia  $\sigma$ , cuando la dispersión de la renta per cápita entre un grupo de economías tiende a reducirse en el tiempo. Y para saber si la dispersión del ingreso per cápita tiende a reducirse, se realiza una medición muy sencilla, que consta del cálculo de la desviación estándar del logaritmo natural del ingreso per cápita. Es importante mencionar que se utilizan los logaritmos de las variables debido a que permiten estandarizar las cantidades en el tiempo.

El análisis de convergencia sigma está basado en la medición del grado de desigualdad interregional, así como en la evolución del mismo a través del tiempo, para tal objetivo se utiliza como indicador del grado de desigualdad el nivel de dispersión de la renta per cápita, medido por medio de su desviación estándar. (Ryan y Martínez, 2017)

Con base en los resultados del cálculo de la desviación estándar, la convergencia  $\sigma$  se puede interpretar de la siguiente manera: “Una menor desviación estándar es indicador de una menor dispersión entre las economías, y por consecuencia, menor desigualdad entre ellas” (Pérez et al., 2005). Sin embargo, es importante destacar que aun cuando se cuenta con la presencia de convergencia  $\beta$ , puede existir o no, convergencia  $\sigma$ . En otras palabras, la existencia de convergencia  $\beta$  no garantiza la existencia de convergencia  $\sigma$ . Se ha definido la convergencia como una reducción de la dispersión de la distribución de la sección transversal de los ingresos la cual es medida por su desviación estándar, denotada por  $\sigma$ ; no obstante, la convergencia  $\beta$  no implica necesariamente una reducción en esta dispersión (González y Bazán, 2016).

Asimismo, es importante aclarar que estos dos conceptos si están relacionados entre sí, ya que es necesaria la existencia de convergencia  $\beta$  para que exista convergencia  $\sigma$ . Aunque, es importante hacer hincapié en que la existencia de la primera, en ninguna circunstancia, garantiza la existencia de la segunda. “Los conceptos de  $\beta$ -convergencia y  $\sigma$ -convergencia son distintos, aunque están relacionados. La existencia de  $\beta$ -convergencia es una condición necesaria, aunque no suficiente para la existencia de  $\sigma$ -convergencia” (Sala-i-Martin, 2000). La estimación de la convergencia  $\sigma$  es a través del cálculo de la desviación estándar, que se realiza mediante la ecuación (2):

$$\sigma_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N [\ln(Y_{it}) - \ln(y_t)]^2} \left(\frac{1}{N}\right) \quad (2)$$

donde:

$Y_{it}$  = Ingreso per cápita de la alcaldía o municipio  $i$  en el periodo  $t$ .

$Y_t$  = Ingreso per cápita promedio en el periodo  $t$ .

$N$  = Número de alcaldías o municipios.

$\sigma_t$  = Desviación estándar en el periodo  $t$ .

Al aplicar la fórmula anterior obtendremos la convergencia  $\sigma$ , que no es otra cosa más que la desviación estándar en el periodo  $t$ , la cual depende de la diferencia del logaritmo del ingreso per cápita del municipio o alcaldía  $i$  en el periodo  $t$  con respecto a su media, dividido entre el número de regiones (Pérez et al., 2005).

## Datos y método

El universo de estudio se refiere a los valores agregados censales brutos de las alcaldías y municipios que conforman la ZMVM. Se busca dar cuenta de la convergencia económica a nivel de área metropolitana. La investigación se centra en el periodo comprendido de 1999 al 2019, y se revisan dos cortes temporales conformados: 1999-2009 y 2009-2019.

Las fuentes de información que permitieron reconstruir los VACB fueron los censos económicos de 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019, así como los censos de población y vivienda 2000 y 2010; conteos de población y vivienda 1995 y 2005; la encuesta intercensal 2015; las proyecciones de población de los municipios de México, 2015-2030. Esta información permitió estimar el valor del ingreso per cápita que posibilita estimar la desigualdad económica, a través de la convergencia  $\beta$  y  $\sigma$ .

Ahora bien, un procedimiento importante fue la deflactación de los valores, es decir, hacer que los precios fueran constantes. Para ello, utilizamos el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), que toma como año base 2019. Con los datos de la población de 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015, se estimaron los valores per cápita. Para homogeneizar la información se interpolan los años. Finalmente, para el año de 2019 no fue necesario realizar ninguna interpolación, ya que el Consejo Nacional de Población (Conapo) publicó la estimación para este año en las proyecciones de la población de los municipios de México, 2015-2030.

El cálculo del ingreso per cápita fue una operación simple, se dividió el ingreso (VACB) constante entre la población según año. Se realizó este cálculo para las 76 alcaldías y municipios de la ZMVM, para cada uno de los años en estudio. Posteriormente, se aplicaron las fórmulas ya descritas para la estimación de la convergencia  $\beta$  y  $\sigma$ . A continuación, se presentan los prin-

cipales resultados y la discusión relevante acerca de la desigualdad económica, a través de las convergencias  $\beta$  y  $\sigma$ .

## Principales resultados y discusión

Esta sección se organiza en tres apartados. En el primero, se muestra la distribución de la población por niveles de ingreso; en la segunda, se presentan los resultados de la convergencia  $\sigma$ ; y, en la tercera, se aborda la tasa de convergencia  $\beta$ .

### Distribución de la población por niveles de ingreso per cápita

Como parte de la presentación de los resultados de la convergencia económica en la ZMVM, se construyó, en primera instancia, un cuadro comparativo donde se muestran los porcentajes de municipios y alcaldías con población que reporta ingresos per cápita por debajo, en y por encima del promedio de la zona metropolitana. En otras palabras, el ejercicio da cuenta de la distribución desigual del ingreso entre las demarcaciones.

Cuadro 2.1. *Distribución de los municipios y alcaldías de la ZMVM con población según su nivel de ingreso per cápita. Porcentajes*

Niveles de ingreso	Años en estudio				
	1999	2004	2009	2014	2019
Ingreso menor a la mitad del promedio	69.33%	73.33%	72.37%	73.68%	73.68%
Ingreso menor al promedio	78.67%	78.67%	82.89%	84.21%	81.58%
Ingreso menor a 2 veces el promedio	188.00%	94.67%	92.11%	92.11%	90.79%
Ingreso mayor a 2 veces el promedio	12.00%	5.33%	7.89%	7.89%	9.21%
Ingreso mayor al promedio	21.33%	21.33%	17.11%	15.79%	18.42%

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 2.1 se puede observar que la población que se localiza en demarcaciones con un ingreso per cápita menor al de la media de la ZMVM ha aumentado de 1999 a 2019, pasando de concentrar 78.67% de las demar-

caciones a concentrar 81.58% en 2019, aumentando así en 2.91 puntos porcentuales y con un crecimiento de 3.70%. Lo mismo sucede para la población que vive en demarcaciones que presentan un ingreso por habitante inferior a 50% del ingreso per cápita promedio para la ZMVM, ya que en 1999 se concentraba 69.33% de la población y para el 2019 ya se concentra 73.68%, observando un crecimiento durante el periodo de 6.28%. En contraste, tenemos a la población que supera los ingresos per cápita promedio de la ZMVM, ya que pasó de concentrar 21.33% en 1999 a 18.42% para 2019, disminuyendo en 13.65% y perdiendo 2.91 puntos porcentuales (mismos que, de manera análoga, ahora son los que se incrementan en la población que tiene un ingreso per cápita menor al de la media de la ZMVM). Lo que deja en evidencia que hay una tendencia clara de la población a concentrarse por debajo de la media de ingreso per cápita para toda la ZMVM.

El cuadro 2.1 también ilustra cómo unos cuantos municipios o alcaldías tienen un ingreso per cápita exageradamente elevado en comparación con las demás demarcaciones. Asimismo, también podemos observar que esta población que se encuentra por debajo de la mitad del ingreso promedio de la ZMVM ha aumentado, caso contrario para la población que vive en demarcaciones que presentan un ingreso por habitante mayor al ingreso promedio. Concretamente, la población que vive en demarcaciones con un ingreso per cápita dos veces mayor al de la media de la ZMVM, ha disminuido de 12 a 7.9% para el periodo de estudio, pasando de tener nueve demarcaciones con el ingreso per cápita promedio dos veces mayor a la media en el año de 1999 (Tizayuca, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Azcapotzalco, Cuautitlán, Álvaro Obregón, Apaxco y Tlalnepantla de Baz) a tener sólo siete para 2019 (Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, Benito Juárez, Azcapotzalco y Tepotzotlán). Asimismo, se puede apreciar como para el 2019 las demarcaciones con un ingreso per cápita dos veces mayor al de la media de la ZMVM se concentran la mayoría en la Ciudad de México, con excepción de Tepotzotlán, a diferencia del año 1999, que incluía a demarcaciones de las tres entidades federativas.

Por lo tanto, al analizar la información de cómo se distribuye la población según el nivel de ingreso per cápita por demarcación, podemos afirmar que los ingresos por habitante de la ZMVM se han concentrado cada vez más en un nivel por debajo de la media de la ZMVM y más específicamente en la

parte que corresponde a menos de la mitad del ingreso per cápita promedio para esta zona metropolitana, lo que se puede interpretar como un empobrecimiento generalizado, del que se exceptúa en las demarcaciones donde el ingreso por habitante de su población supera la media del ingreso promedio para la ZMVM, tomando en cuenta que en 1999 la demarcación con mayor ingreso per cápita era más de 11 veces mayor al ingreso promedio de la ZMVM y, para el año de 2019 esta demarcación con el mayor ingreso por habitante de la ZMVM ya supera más de 19 veces el ingreso de la media para toda la zona metropolitana.

Tomando en cuenta las principales cinco demarcaciones, según su nivel de ingreso per cápita del año 2019, observamos que a lo largo del tiempo han presentado ingresos superiores a la media y han crecido de manera exponencial en comparación con las demás demarcaciones de la ZMVM. En el cuadro 2.2, podemos observar que la alcaldía Cuauhtémoc ha presentado una tendencia a incrementar la diferencia del ingreso de su población en comparación de la media para la zona metropolitana.

Cuadro 2.2. Principales demarcaciones con ingreso per cápita superior a la media de la ZMVM

<i>Municipio o alcaldía</i>	<i>Número de veces que sus ingresos per cápita es mayor al promedio de la ZMVM</i>				
	<i>1999</i>	<i>2004</i>	<i>2009</i>	<i>2014</i>	<i>2019</i>
Cuauhtémoc	11.05	19.45	16.15	14.50	19.46
Miguel Hidalgo	10.86	13.11	17.80	15.96	12.47
Cuajimalpa de Morelos	1.63	1.98	4.72	7.77	6.25
Álvaro Obregón	2.58	5.68	3.68	4.36	5.40
Benito Juárez	5.19	6.92	6.90	9.03	4.23

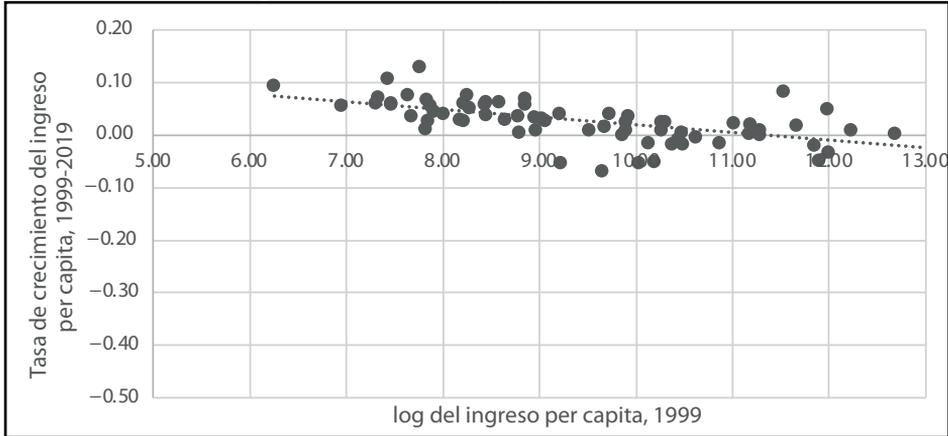
Fuente: Elaboración propia.

## Cálculo de la convergencia $\beta$

Los resultados de estimar la convergencia  $\beta$  para la ZMVM se observan en la gráfica 2.5, que muestra la tasa de crecimiento promedio del ingreso per cápita entre 1999 y 2019 en función del logaritmo del ingreso per cápita de 1999 para todas las demarcaciones de la ZMVM. Según la bibliografía consultada, una relación negativa entre estas dos variables confirma la existencia de convergencia  $\beta$ .

[...] para la convergencia absoluta tipo  $\beta$  analizaremos la correlación simple que existe entre las tasas de crecimiento y los niveles iniciales del ingreso [...] si hubiera evidencia de convergencia absoluta deberíamos de observar una relación negativa entre estas dos variables. (Esquivel, 1999)

Gráfica 2.5. Convergencia  $\beta$  entre los municipios y alcaldías de la ZMVM, 1999-2019



Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, podemos afirmar la existencia de convergencia  $\beta$  entre las demarcaciones de la ZMVM en el periodo de 1999 a 2019, ya que en la gráfica 2.6 se observa una relación negativa entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial de la variable.

### Estimación de la tasa de convergencia $\beta$ para la ZMVM para el periodo 1999-2019

Para estimar la tasa de convergencia  $\beta$  en la ZMVM se deben especificar al menos dos periodos, esto con la finalidad de realizar una comparación adecuada de los patrones de comportamiento del crecimiento del ingreso per cápita. El periodo se dividió en dos subperiodos: el primero abarca la primera mitad del periodo, es decir, de 1999 a 2009; el segundo abarca la segunda mitad del periodo, que es de 2009 a 2019. Con la segregación que se

realiza en estos subperiodos, se espera poder observar por separado como se presenta la convergencia económica o no, y comparar las tasas de convergencia  $\beta$ , así como las respectivas velocidades de los subperiodos.

Para la estimación de la tasa de convergencia en la ZMVM es necesario aplicar la ecuación (1), que se resuelve mediante el procedimiento de mínimos cuadrados no lineales (*least squares*). Esta regresión es estimada para cortes transversales con distintos periodos de longitud, donde utilizamos como variable dependiente la tasa de crecimiento promedio anual del ingreso municipal per cápita. Este procedimiento se realiza para el periodo total y los dos subperiodos.

En el cuadro 2.3 se presentan los resultados de estimar la tasa de convergencia  $\beta$ , donde los coeficientes son las tasas de convergencia  $\beta$  al estado estacionario. En primera instancia, podemos observar el coeficiente de la primera regresión (0.017) que es la tasa anual a la que la diferencia entre el ingreso per cápita de las demarcaciones de la ZMVM tiende a cerrarse para todo el periodo de estudio; es decir, las economías más pobres alcanzan a las economías más ricas en una tasa de 1.7% anual. En las tres regresiones se observa que se cumple con el escenario en el que el coeficiente  $\beta$  es mayor a 0 y significa que hay convergencia  $\beta$  entre el conjunto de economías.

Cuadro 2.3. Resultados de estimar la tasa de convergencia  $\beta$  para el periodo total y los subperiodos de la ZMVM

Regresión	Periodo	Tasa de convergencia $\beta$		$R^2$	Observaciones
		Coefficientes	Desviación estándar		
1	1999-2019	0.0170	0.0032	0.3499	73
2	1999-2009	0.0143	0.0056	0.0954	73
3	2009-2019	0.0242	0.0046	0.3258	73

Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que el resultado del coeficiente para todo el periodo de estudio es ligeramente superior al que han calculado diversos autores para la tasa de convergencia  $\beta$  a nivel nacional, es decir, para las 32 entidades federativas. Por ejemplo, el primer cálculo de la convergencia regional en México lo realizó Esquivel (1999), quien obtuvo una tasa de convergencia absoluta de 1.2% anual. Asimismo, la mayoría de los autores que han calculado la tasa de convergencia beta nacional obtienen resultados

muy similares; Luna y Colín (2017) llegan al resultado de 1.5% anual. Por lo tanto, aunque la tasa de convergencia de la ZMVM que hemos estimado es ligeramente mayor a la que diversos autores han estimado para el territorio nacional, sigue siendo una tasa baja.

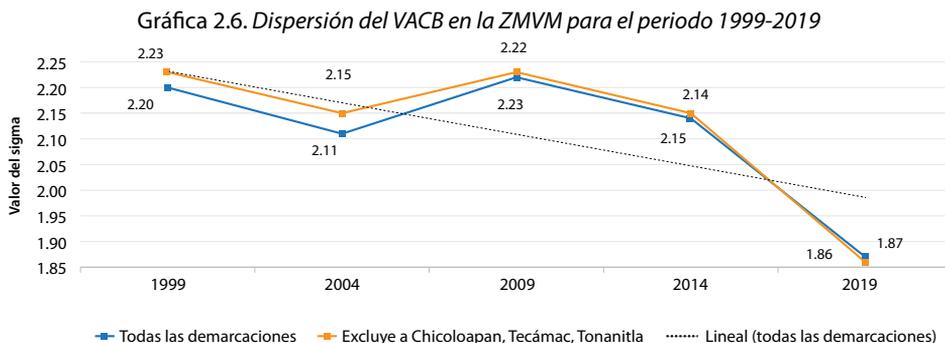
En el cuadro 2.3 también podemos observar que la segunda estimación abarca el primer subperiodo, es decir de 1999 a 2009, de donde se obtiene un coeficiente de 0.014, por lo tanto, el conjunto de economías en este subperiodo tiende a converger a una tasa de 1.4% anual, lo que representa que la desigualdad económica entre el conjunto de economías se reduce a una tasa más baja en este subperiodo en comparación con el periodo completo de estudio. Asimismo, es posible apreciar que en la tercera regresión se acelera la tasa de convergencia  $\beta$ , debido a que, en este subperiodo de 2009 a 2019, el resultado del coeficiente es de 0.0242 y, como hemos explicado anteriormente, esto significa que la desigualdad en la zona metropolitana se redujo a una tasa de 2.42% anual de 2009 a 2019. Para este subperiodo también se observa una tasa considerablemente superior al promedio estimado para la convergencia nacional y para el periodo total de estudio.

## Cálculo de la convergencia $\sigma$

La convergencia  $\sigma$  mide la dispersión que existe entre el conjunto de economías de las demarcaciones de esta zona metropolitana. Por lo tanto, para calcular la dispersión del conjunto de economías de la ZMVM hemos calculado la desviación estándar no ponderada del logaritmo del ingreso per cápita municipal entre 1999 y 2019. Ya que esta medida es un indicador de la dispersión regional del ingreso por habitante en la ZMVM, una reducción en este indicador a lo largo del tiempo nos confirma la existencia de convergencia tipo  $\sigma$  y, por el contrario, un aumento en este indicador nos revelaría la existencia de divergencia entre las economías.

Los resultados de calcular la convergencia  $\sigma$  en la ZMVM se muestran en la gráfica 2.6, donde podemos observar que la dispersión regional en la ZMVM ha tenido un patrón de evolución desigual en el tiempo, puesto que, al parecer, de un año de estudio al siguiente, el conjunto de economías converge o diverge alternándose sucesivamente, excepto para el último año de

estudio, donde rompiendo este patrón se presenta por 2 años consecutivos (2014 y 2019) junto con una reducción en la dispersión del conjunto de economías.



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la dispersión regional para el periodo completo de estudio, se observa que, para el conjunto de economías, ha reducido su coeficiente de convergencia tipo  $\sigma$ , toda vez que pasó de tener un indicador de 2.20 a 1.87 de 1999 a 2019; esto para la estimación que incluye a toda la zona metropolitana. Mientras que en la estimación que excluye a Chicoloapan, Tecámac y Tonanitla, el resultado del coeficiente  $\sigma$  pasó de 2.23 a 1.86 de 1999 a 2019. Por lo tanto, podemos afirmar que existe convergencia tipo  $\sigma$  en la ZMVM en el periodo de estudio.

A pesar de ello, es importante destacar que la convergencia económica únicamente se presenta de 1999 a 2004 y de 2009 a 2019, ya que los resultados del indicador  $\sigma$  muestran que del año 2004 al 2009 hubo presencia de divergencia económica. Debido a lo anterior, sería inexacto pensar que se presentó convergencia económica durante todo el periodo de estudio, dado que de 1999 a 2014 se presentó convergencia y divergencia económica de manera alternada.

Con base en los resultados obtenidos al realizar el cálculo de la convergencia tipo  $\sigma$ , sin duda, es irrefutable la confirmación de convergencia  $\sigma$  en el periodo estudiado, lo que significa que las economías de la ZMVM han reducido su desigualdad económica entre ellas del año 1999 a 2019 y más específicamente de 2014 a 2019, ya que si observamos la gráfica 2.6, única-

mente de 1999 a 2014 vemos que, en este subperiodo, debido al año que muestra divergencia, no hubo una reducción considerable del coeficiente  $\sigma$ ; en cambio, de 2014 a 2019 se observa una caída pronunciada en los valores representados de manera gráfica y una reducción bastante significativa del coeficiente  $\sigma$ .

## Balance final

Los resultados de estimar la convergencia  $\beta$  en la ZMVM muestran la existencia de una relación inversa entre la tasa de crecimiento del ingreso per cápita y el nivel inicial de dicha variable, lo que confirma la existencia de la convergencia  $\beta$ . Asimismo, al estimar la tasa de convergencia  $\beta$  los resultados indican un coeficiente significativamente mayor a 0 para todo el periodo de estudio. Mostrando una tasa de 1.7% anual en la que las demarcaciones con ingreso per cápita más bajo alcanzan a las demarcaciones con ingreso per cápita más alto. En este sentido, los resultados del modelo de convergencia  $\sigma$  confirman que ha disminuido la dispersión del ingreso per cápita para el total de las alcaldías y municipios de la ZMVM.

Pese a que se confirmó tanto la existencia de convergencia  $\beta$  como de convergencia  $\sigma$ , la convergencia estimada no es consistente en el tiempo, debido a que los resultados del coeficiente  $\sigma$  muestran un comportamiento alterno, entre convergencia y divergencia económica de 1999 a 2019. Específicamente, para el periodo de 1999 a 2004, se observó convergencia económica; de 2004 a 2009, el resultado indicó divergencia económica y de 2009 a 2019, el coeficiente  $\sigma$  mostró de nuevo convergencia económica. Los resultados no muestran una continuidad en el tiempo y, si no fuera por la reducción tan considerable de la dispersión del conjunto de economías en el último año de observación, quizá sería aún más insuficiente la reducción de la desigualdad económica entre el conjunto de economías, que se aprecia para el periodo de estudio de 1999 a 2019.

No obstante, que los resultados de los modelos de convergencia económica  $\sigma$  y  $\beta$  sean positivos, consideramos —con base en los resultados de esta investigación— que, para que la convergencia entre las demarcaciones sea más significativa, se tendría que haber presentado una mayor reducción de

la dispersión económica para el conjunto de alcaldías y municipios; asimismo, una tasa de convergencia  $\beta$  mucho mayor, es decir, una aceleración de al menos 4% anual. Por ejemplo, al comparar el ingreso per cápita de la demarcación más rica con la más pobre en la ZMVM, existe una diferencia de 499 veces. La desigualdad económica entre las alcaldías y los municipios de la ZMVM debe ser un tema de la agenda política de los gobiernos de la Ciudad de México, del Estado de México y de Hidalgo.

## Referencias

- Baumol, W. (1986). Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show. *The American Economic Review*, 76(5), 1072-1085.
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
- Barro, R., y Sala-i-Martin, X. (1991). *Convergence across States and Regions*. Center Discussion Paper, No. 629. Yale University, Economic Growth Center.
- Barro, R., y Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth* (2ª ed.). Massachusetts Institute of Technology.
- Barrón, M. (2020). *Crecimiento y concentración económica en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2019* [Tesis de licenciatura, Instituto Politécnico Nacional].
- Consejo Nacional de Población (2019). *Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030 (base 1)*. Consejo Nacional de Población.
- Consejo Nacional de Población / Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano / Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. Segob.
- Esquivel, G. (1999). *Convergencia regional en México, 1940-1995*. El Colegio de México.
- González, J., y Bazán, R. (2016). *El proceso de convergencia regional en México: un análisis de la dinámica de transición bajo heterogeneidad estatal y temporal*. Documento de trabajo núm. 602. Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1995). *Conteo de Población y Vivienda 1995*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1999). *Censo económico 1999*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2000). *Censo de Población y Vivienda 2000*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004). *Censo económico 2004*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). *Conteo de Población y Vivienda 2005*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). *Censo económico 2009*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. México.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). *Censo económico 2014*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Censo económico 2019*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Índice Nacional de Precios al Consumidor. Índices de Precios*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. México.
- Luna Campos, N. R., y Colín Martínez, R. (2017). Crecimiento económico y convergencia regional en México: 1970-2015. *Economía y Sociedad*, XXI(36), 77-95.
- Pérez, L., Sánchez, J., y Rodríguez, S. (2005). Convergencia económica en México 1950-2003. *Perspectivas. Revista de Análisis de Economía, Comercio y Negocios Internacionales*, 141-168.
- Ramírez, J. (2008). Método simple para evaluar la convergencia / divergencia en el desarrollo regional. *Tecsisecat*, 1(5).
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosh, editor.
- Sanén, N., Romero, L., y Hernández, R. (2003). *Patrones de dispersión y fuerzas económicas de la Ciudad de México de 1993 a 2003*. Universidad Nacional Autónoma de México.