

Convergencia y desarrollo de patentes en las entidades federativas de México 2000-2020

Santiago Isaí Ramírez Romero¹

Resumen

Estudios recientes indican que el desarrollo en México ha sido desigual a nivel regional. Los economistas sostienen que estos desequilibrios son una característica inherente al desarrollo capitalista y que su resolución requiere la intervención del Estado. Por otro lado, los economistas neoclásicos creen que, con el tiempo, la operación del mercado lleva a la convergencia de los niveles de ingreso entre regiones, logrando un crecimiento regional equilibrado. Utilizando la metodología de Barro y Sala-i-Martin para analizar los datos anuales del PIB per cápita de las entidades federativas de México durante el período 2020, este estudio muestra que el PIB per cápita de las entidades federativas más pobres creció más rápido que el de las más desarrolladas, sugiriendo una convergencia. Sin embargo, se observó una divergencia, lo que sugiere que la brecha entre los niveles del PIB de las entidades ricas y pobres se ampliará a mediano y largo plazo.

Palabras clave: crecimiento económico, desarrollo regional, convergencia, México.

Introducción

Según algunos economistas (Schultz, 1954; Hirschman, 1958), los desequilibrios regionales acompañan naturalmente al desarrollo en las economías capitalistas, por lo que su solución requiere la intervención estatal (Carrillo, 2000). Por el contrario, algunos economistas de la escuela neoclásica insisten en que en el sistema capitalista la posibilidad de libre intercambio económico entre regiones significa que sus niveles de ingresos tienden a converger en el tiempo; Esto nos dice que los desequilibrios interregionales tienden a desaparecer (Baumol, 1986; Quah, 1996).

¹ Estudiante de 6to semestre del PE en Economía de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Sociales y Políticas. Correo: santiago.ramirez40@uabc.edu.mx

El concepto de convergencia beta, en el sentido clásico, se deriva de estimar una ecuación que relaciona la tasa de crecimiento del PIB por habitante de las economías con sus respectivos niveles de PIB por habitante; el parámetro β negativo que se estima de tal relación representa la convergencia beta. En cambio, si encontramos que por múltiples razones las economías son heterogéneas, a la convergencia beta se le conoce como condicional.

En el ámbito regional podemos encontrar varias disparidades tanto de la rama económica como de la rama tecnológica entre sus estados ya que encontramos que en la franja fronteriza norte del país presenta una inclinación por la industria manufacturera de exportación. En estudios de innovación y crecimiento de México Gould (1995) muestran evidencia de que las patentes presentan efectos beneficiosos para el crecimiento. Bajo este sentido las entidades federativas mexicanas con un mayor número de patentes presentan mayores tasas de crecimiento.

Por lo cual nos cuestionamos si de verdad ¿Existe evidencia de convergencia en el desarrollo de patentes entre las entidades federativas de México durante el período 2000-2020, y cuáles son los factores económicos, sociales y tecnológicos que influyen en esta convergencia?

Durante el período 2000-2020, existe evidencia de convergencia en el desarrollo de patentes entre las entidades federativas de México. Esta convergencia es significativamente influenciada por factores económicos como el crecimiento del PIB per cápita, factores sociales como el nivel educativo promedio, y factores tecnológicos como la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la inclusión de tecnologías. Las entidades con menores niveles iniciales de patentes muestran una tasa de crecimiento más alta en el desarrollo de patentes en comparación con las entidades con mayores niveles iniciales, cuando se consideran estos factores.

El objetivo de este estudio es analizar si existe evidencia de convergencia en el desarrollo de patentes entre las entidades federativas de México durante el período 2000-2020, y determinar cuáles son los factores económicos, sociales y tecnológicos

que influyen en esta convergencia. Específicamente, se busca identificar las tendencias de convergencia o divergencia en la producción de patentes y evaluar el impacto de variables como el PIB per cápita, el nivel educativo promedio, la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la dinámica del desarrollo de patentes en las diferentes entidades. Si el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de las entidades pobres crece más rápido que de las entidades más desarrolladas, de este modo puede esperarse una disminución de las diferencias interregionales en el futuro, o por lo contrario si se espera que la brecha entre los niveles del PIB de las entidades se ensanche en el mediano y largo Plazo.

El crecimiento, la innovación y las patentes

El crecimiento regional es equilibrado y existen suficientes mecanismos en el mercado para lograr la convergencia (Barro y Sala-i-Martin, 1991 y 1995). Esta corriente defiende las hipótesis del argumento neoclásico: homogeneidad y movilidad de factores de trabajo y capital, funciones de producción o tecnologías económicas similares con rendimientos decrecientes, difusión de innovaciones y cambios tecnológicos como tendencia a la igualación de productividades marginales. y precios entre las regiones. Debido a esto cualquier desequilibrio entre las regiones de México es temporal debido a que las fuerzas del mercado restablecen las condiciones y en el largo plazo tienden al estado estacionario.

Existen diversos enfoques en cómo podemos analizar la convergencia económica, donde destaca la convergencia absoluta, la convergencia condicional y la convergencia de datos. En la absoluta, sugiere que todas las regiones tienden a converger hacia el mismo ingreso per cápita independientemente de sus condiciones, basándose en la teoría neoclásica del crecimiento, donde se postulaba los rendimientos decrecientes del capital se impulsa un mayor crecimiento en las economías menos desarrolladas. En la convergencia condicional, plantea que la economía hacia cada uno de estos enfoques ofrece una perspectiva sobre por qué las economías logran alcanzar niveles de desarrollo similares. Pero, existen determinados factores como el

crecimiento poblacional y el proceso tecnológico. Permite comprender las diferencias en los niveles de innovación entre las regiones.

En el presente estudio las patentes y el PIB per cápita son indicadores fundamentales en el estudio de la convergencia económica. Una de las diferencias de estos indicadores entre las entidades federativas de México es que proporcionan una visión clara de las disparidades regionales y el potencial de convergencia. Informes como el INEGI indican que ha habido diversos avances en la convergencia en algunas regiones de los periodos de 2000 a 2020, impulsados por políticas públicas y transferencias federales.

Diversos estudios han examinado la relación entre la convergencia económica y el desarrollo de patentes en México. Por ejemplo, Ramírez y Rodríguez (2018) encontraron evidencia de convergencia en el ingreso per cápita entre los estados mexicanos durante el período 2000 a 2015, pero encontraron que persisten diferencias regionales. Además, estudios como los de López y Sánchez (2019) han demostrado que a nivel regional en México existe una relación positiva entre el desarrollo de patentes y el crecimiento económico, destacando el papel de la innovación en la reducción de las brechas de desarrollo.

Si bien las patentes no reflejan toda la actividad de innovación de una economía o un sector económico, representan una de las mejores aproximaciones para evaluar la conformación y desarrollo de sectores disruptivos intensivos en conocimiento, la carrera tecnológica se expresa en gran medida en el registro de nuevos descubrimientos científicos y técnicos.

Posteriormente, las patentes representan una proporción marginal en todas las patentes de innovación

Luego hay una concentración geográfica importante en la generación de patentes, lo cual implica que un posible clúster tecnológico se encuentre en una etapa temprana y gestación. Estos cuatro hallazgos se convierten en hipótesis de trabajo para

futuros análisis, por lo que la profundización en los mismos se incorpora en la agenda de investigación en temas de convergencia tecnológica.

Metodología

Lo que se plantea a continuación en este trabajo es que las patentes permiten también medir la convergencia tecnológica entre los estados de México. Curran y Leker (2011) son los que proponen un concepto específico sobre la convergencia y el uso de patentes.

Sin embargo, las patentes se remontan a los trabajos de Schmookler (1966), Scherer (1982). En ellos se relacionan los movimientos de las patentes con lo que es la innovación y el desempeño económico. Para ello se realizará un modelo econométrico de sección cruzada para las 32 entidades federativas de México en el periodo comprendido por 2000-2020 bajo la siguiente especificación:

$$\ln \text{PIBpc}_{it} = \alpha + \beta_1 i \ln \text{PIBpc}_{it-1} + \beta_2 i \ln \text{Patentes}_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

donde PIBpc_{it} es la tasa de crecimiento anual promedio del PIB per cápita del estado i desde 2000 hasta 2020, $\ln(\text{PIBpc}_{it}, 2000)$ es el logaritmo del PIB per cápita inicial del estado i en el año 2000 y Patentes_{it} son las patentes por año en el estado i durante el periodo 2000-2020. De este modo i conforma las entidades federativas de México y t el tiempo. La variable principal del modelo es la innovación, por lo cual estaremos usando las patentes.

Las expectativas económicas indican que las entidades con valores superiores en la propiedad intelectual, ya sea por cuestiones de las patentes, capital humano, infraestructura innovadora entre otras, poseen una mayor capacidad para innovar, lo que conlleva a un nivel de ingreso mayor en los entornos locales.

Esto indica que las entidades federativas con valores superiores en relación con las patentes, en infraestructura o en capital humano poseen una mayor capacidad para innovar y a consecuencia de esto sus ingresos presentan un nivel mayor que el del resto en los entornos locales.

Resultados

Los resultados de la estimación se muestran en el cuadro 1. El F-statistic y Prob > F: La estadística F de 1.31 y el valor p de 0.2854 indican que el modelo global no es estadísticamente significativo al nivel del 5%. Esto sugiere que las variables independientes VDP1 y VDP2, que son las patentes, en conjunto, no explican una proporción significativa de la variabilidad en la tasa de crecimiento.

Cuadro 1	
Resultados de la regresión	
Variable	Pib per capita
Intercepto	824.95***
VDP1	t -1.62 p>t 0.116
VDP2	t 0.87 p>t 0.391
Observaciones	32
R²	0.0828
F estadístico	1.31

Fuente: elaboración propia. Nota: 1) (***) significancia al 99%, (***) significancia al 95%, (*significancia al 90%. 2) entre paréntesis el término estadístico.

El R² es 0.0828, lo que significa que aproximadamente el 8.28% de la variabilidad en la tasa de crecimiento se explica por las variables independientes (VDP1 y VDP2). El R² ajustado es de 0.0196, lo que tiene en cuenta el número de variables en el modelo y proporciona una medida ajustada del poder explicativo. Este valor es muy bajo, indicando que el modelo tiene un bajo poder explicativo.

VDP1: El coeficiente es -567.3362 con un error estándar de 350.5358. El valor t es -1.62 y el valor p es 0.116, lo que indica que VDP1 no es estadísticamente significativo al nivel del 5%. El intervalo de confianza del 95%

VDP2: El coeficiente es 388.3812 con un error estándar de 445.5233. El valor t es 0.87 y el valor p es 0.391, lo que indica que VDP2 no es estadísticamente significativo al nivel del 5%. El intervalo de confianza del 95%

El modelo de regresión no es estadísticamente significativo en general, ya que las variables VDP1 y VDP2 no explican una parte sustancial de la variabilidad en la tasa de crecimiento. Ninguna de las variables independientes (VDP1 y VDP2) es estadísticamente significativa individualmente. Los bajos valores de R^2 y de R^2 ajustado indican que el modelo tiene un bajo poder explicativo.

Encontramos que las patentes representan hasta cierto punto una innovación en el ámbito productivo, sin embargo, no la encontramos como un indicador completamente eficiente que nos ayude en nuestro modelo, ya que no captura completamente la dinámica tecnológica de un estado.

Encontramos que el impacto de la capacidad para innovar presenta efectos sólo en los estados que se encuentran en la zona norte del país, en específico las regiones que se encuentran con una gran participación en los mercados internacionales. Esto se debe a que en estos estados de la zona norte son los que cuentan con una mayor concentración de empresas tecnológicas o relacionadas a la tecnología. De esta forma las mismas empresas colaborarán en el mismo desarrollo tecnológico y en los procesos de innovación para los estados de la zona norte.

Se realizaron regresiones y cada variable resultó estadísticamente no significativa. El problema de multicolinealidad se corrigió manipulando las de patentes. En el modelo con especificación funcional de desarrollo económico se rechazó la hipótesis nula de que los coeficientes de pendientes parciales son iguales a cero a los niveles convencionales de significancia.

Conclusión

Para concluir, el proceso de convergencia tecnológica se define como la interacción acumulativa y transformadora que se da entre distintas áreas. Tecnologías y comunidades para lograr metas compartidas, compatibilidad, sinergia e integración

entre las mismas. Cobra una relevancia en la actualidad ya que la creación de valor depende de la colaboración y de la integración de conocimiento de distintas disciplinas que resultan en procesos para la sociedad, productos nuevos para el mercado y permite acceder a nuevos nichos de mercado lo cual crea un aumento en los ingresos de ese estado.

En las patentes no se refleja toda la actividad inventiva de una económica o un sector económico, algunos indicadores representan a una de las mejores aproximaciones para evaluar la conformidad y desarrollo de sectores disruptivos intensivos en conocimiento, ya que la carrera tecnológica se expresa en descubrimientos científicos y técnicos.

El análisis de la convergencia regional en México entre 2000 y 2020 revela una complejidad en las dinámicas de crecimiento y las disparidades económicas entre las entidades federativas. Algunos estudios de convergencia condicional se consideran factores estructurales específicos, las disparidades persisten en algunos aspectos, particularmente en términos de PIB per cápita y tecnología.

La convergencia económica y el desarrollo de patentes en las entidades federativas de México durante el período de 2000 a 2020 revela la compleja interacción entre factores económicos, políticas gubernamentales y capacidades tecnológicas. Si bien ha habido avances en la reducción de las disparidades regionales y el fomento de la innovación, persisten desafíos importantes que requieren una atención continua por parte de formuladores de políticas y académicos. El estudio de estos fenómenos desde una perspectiva económica proporciona información valiosa para entender el proceso de desarrollo en México y orientar acciones hacia un crecimiento más equitativo y sostenible.

Por último, el uso de indicadores como las patentes puede ser deficiente para dar cuenta de la dinámica que hay en el proceso de convergencia, es una aproximación metodológica que se propone a explorar el tema, sin embargo, se reconoce el hecho de que puede llegar a ser insuficiente para analizar un proceso complejo como la convergencia. Esta teoría sostiene que el crecimiento económico es el resultado de

factores endógenos y no fuerzas externas como propone la teoría neoclásica convencional.

La evidencia muestra que las innovaciones tienen un papel determinante en el crecimiento económico para el periodo estudiado. Una buena redistribución de los ingresos y una buena utilidad de las políticas podrían generar el capital intelectual de calidad que se requiere para que las ventajas que conllevan impulsar este rubro generen beneficios sustanciales para una economía. De manera general se puede decir que las innovaciones afectan de manera positiva a las entidades económicas, por medio de la generación de las patentes. Sin embargo, sería más óptimo enfocarse en sectores productivos que reflejen el crecimiento económico.

Referencias

- Benavides, D.; Mendoza, M. A. y Venegas-Martínez, F. (2016). ¿Realmente existe convergencia regional en México? Un modelo de datos-panel TAR1 no lineal. *Economía, Sociedad y Territorio*. 16 (50), 197-227.
- Carrillo Huerta, M. M. (2001). La teoría neoclásica de la convergencia y la realidad del desarrollo regional en México. *Problemas del Desarrollo*. 32 (127), 107-130.
- Sánchez, A. y Mendoza, M. A. (2009) Convergencia hacia la economía regional líder en México Un análisis de cointegración en panel. *El Trimestre Económico*. 76 (302), 407-431.
- López, L., & Sánchez, M. (2019). Patentes y crecimiento económico en México: un análisis de datos de panel. *Revista de Economía del Caribe*. 23(1), 111-133.
- Maza, A.; Villaverde, J.; Hierra, M.; Gutiérrez, P. y Gutiérrez, M. (2014). Disparidades regionales en la ue-15: un enfoque de convergencia. *Investigación Económica*. 73 (289), 35-58.
- Osorio, M. I. (2018) ¿Es procíclica la convergencia del crecimiento económico de américa latina? *Investigación Económica*. 78 (307), 33-53.
- Reyes, J.; Morales, M. A. y Amaro, M. (2017). Las patentes como instrumento metodológico para identificar procesos de convergencia tecnológica: el caso de la bio y nanotecnología. *Entreciencias*. 5 (15), 19-32.