

# Convergencia absoluta basada en la innovación para el caso de México 1996-2021

Luz Amairam Duarte Vázquez<sup>1</sup>

## Resumen

El presente estudio expone un análisis de la convergencia basada en la innovación para el caso de México 1996-2021. Para la estimación del modelo se utiliza datos de series de tiempo. El objetivo de la investigación es evaluar si México ha experimentado convergencia en términos de ingreso per cápita durante ese lapso, y en qué medida la innovación ha sido un motor de este proceso. Ante la hipótesis de encontrar el análisis de la convergencia absoluta, los resultados señalan que México experimentó cambios significativos en su economía. A pesar de que la innovación podría jugar un papel crucial en el crecimiento económico y en la reducción de desigualdades, se acepta la hipótesis, al encontrar que en México su impacto ha sido limitado, esto sugiere que la convergencia absoluta no fue un fenómeno dominante. Aunque se han observado progresos en algunos sectores y regiones específicas, el país aún enfrenta importantes retos en cuanto a inversión en investigación y desarrollo, infraestructura tecnológica, educación y capacitación, entre otros aspectos.

**Palabras clave:** crecimiento, estado estacionario, innovación, Solow.

## Introducción

La convergencia económica ha sido un tema central en la teoría del crecimiento y desarrollo económico. Particularmente la convergencia absoluta, es un concepto en la teoría del crecimiento económico que se refiere a la tendencia de economías más pobres tienden a crecer más rápido que las economías más ricas, de manera que sus niveles de ingreso por habitante tienden a igualarse con el tiempo. En el contexto de Solow, la convergencia absoluta ocurre cuando las economías comparten los mismos parámetros estructurales, como tasas de ahorro, crecimiento poblacional y avances tecnológicos.

---

<sup>1</sup> Estudiante de 8vo semestre del PE en Economía de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Sociales y Políticas. Correo: luz.duarte@uabc.edu.mx

Bajo estas condiciones, las economías pobres, con un capital inicial más bajo, tendrán un producto marginal del capital mayor, lo que impulsa una mayor tasa de crecimiento económico, permitiendo que en el largo plazo sus ingresos per cápita converjan con los de las economías más ricas. Sin embargo, si las economías difieren en sus parámetros estructurales, el modelo no predice convergencia absoluta, pero sí convergencia condicional, es decir, cada economía se acercará a su propio estado estacionario, condicionado a sus propios parámetros estructurales.

Una economía innovadora es crucial en la actualidad porque permite expandir la frontera de producción y fomentar la acumulación de capital físico (Romer, 1990). En las últimas décadas, los países con mayores niveles de innovación y crecimiento son aquellos que han invertido más en I+D, lo que ha ampliado las diferencias en producto per cápita, tecnología, capacidad de innovación y niveles de bienestar (Fagerberg *et al.*, 2010). El crecimiento económico surge del progreso tecnológico, que es impulsado por la competencia entre empresas dedicadas a la investigación en innovación. Según Aghion y Howitt (1992), la innovación es un proceso vertical que reemplaza tecnologías previas con nuevas y mejoradas. Durante estas tres décadas, México ha experimentado importantes transformaciones económicas y estructurales, impulsadas por reformas económicas, la apertura comercial y la integración en cadenas globales de valor. La adopción y desarrollo de tecnologías, así como la inversión en capital humano, han sido factores clave para fomentar el crecimiento económico y la competitividad del país. Pero no obstante durante las últimas tres décadas, el crecimiento económico en México ha sido decepcionante.

En los años noventa, el crecimiento promedio anual estuvo por debajo del 1,6%, mientras que en la década del 2000 fue apenas del 0,12%. Aunque se observó un ligero repunte entre 2010 y 2017, con un crecimiento del 1,5%, en 2019 la economía retrocedió en un -0,3%. Los pronósticos para 2020 anticipaban una caída aún más pronunciada, lo que refleja un panorama preocupante en términos de crecimiento económico para el país (Luis Flores, 2021). Es por esto, por lo que el objetivo de la investigación es el análisis de la convergencia absoluta en México, basado en la

innovación, esto permite evaluar cómo la implementación de políticas públicas orientadas a mejorar la infraestructura tecnológica, la educación y el entorno empresarial ha contribuido al crecimiento económico. Este enfoque también examina si estas innovaciones han permitido a México reducir la brecha de ingreso per cápita con respecto a economías más desarrolladas. Esto implica un análisis de series de tiempo, utilizando como variable dependiente el PIB per cápita y como variables independientes (I+D), la educación y desempleo.

Este estudio se centra en evaluar si México ha experimentado convergencia absoluta en términos de ingreso per cápita entre 1996 y 2021, y ¿en qué medida la innovación ha sido un motor de este proceso? Como hipótesis de la pregunta se podría considerar que en México se experimentó cambios significativos en su economía, incluyendo reformas estructurales, acuerdos comerciales internacionales y programas de desarrollo. Sin embargo, la persistencia de desigualdades regionales y socioeconómicas sugiere que la convergencia absoluta no fue un fenómeno dominante en México.

Respecto a la innovación como motor de este proceso, aunque la innovación puede desempeñar un papel importante en el crecimiento económico, en el caso de México, su impacto ha sido limitado. Aunque ha habido avances en sectores específicos y en algunas regiones, el país aún enfrenta desafíos significativos en términos de inversión en investigación y desarrollo, infraestructura tecnológica, educación y capacitación, entre otros.

## **Marco teórico**

### ***Teoría del Crecimiento Neoclásico (Solow-Swan)***

La teoría del crecimiento neoclásico, propuesta por Robert Solow en la década de 1950, el modelo de Solow, desarrollado a partir de la escuela neoclásica y presentado por Robert Solow en 1956 en su artículo "A Contribution to the Theory of Economic Growth", se basa en el crecimiento del stock de capital, el incremento poblacional y los avances tecnológicos. Este modelo examina cómo estos factores influyen en el nivel

de producción, siguiendo los supuestos de la teoría neoclásica, explica cómo la economía crece a lo largo del tiempo. Este modelo, también conocido como el modelo de crecimiento de Solow-Swan, se centra en tres factores principales: el capital, el trabajo y el progreso tecnológico. El modelo de Solow-Swan sostiene que el crecimiento económico no depende únicamente del trabajo y el capital, sino también de las materias primas que se transforman en el proceso productivo hasta obtener el bien final, que puede ser consumido o invertido. Además, el modelo reconoce que la producción genera contaminación y residuos. Es decir, la contaminación surge después del uso de bienes y servicios, y el modelo asume que esta preexiste.

Conforme a Cerón (2014) describe la evolución de la teoría económica y señala que la moderna teoría del crecimiento económico, que comienza con el modelo de Harrod, se puede clasificar en dos grandes categorías: modelos de crecimiento con cambio tecnológico exógeno y modelos de crecimiento con cambio endógeno tecnológico. En el primer grupo, desde una perspectiva ortodoxa, destacan los modelos de Solow, Ramsey-Cass-Koopmans y Diamond (generaciones traslapadas). En el segundo grupo se incluyen modelos que consideran la investigación y desarrollo (I+D), el capital humano y el aprendizaje como factores determinantes del crecimiento económico.

Solow (1986) critica los modelos de crecimiento económico por no considerar los recursos naturales y propone que los modelos de generaciones traslapadas son más adecuados para abordar este problema. Solow argumenta que las utilidades de las generaciones futuras deben ser, al menos, iguales a las de la generación actual y que el capital natural debe mantenerse, como mínimo, constante. Jouvet et al. (2000) coinciden con Solow en la importancia de los modelos de generaciones traslapadas y sugieren que existe un altruismo intergeneracional, que se activa cuando la contaminación alcanza niveles críticos. Ellos advierten que ignorar a las generaciones resultaría futuraria en un mayor consumo actual a la costa del capital natural del futuro.

El modelo utiliza una función de producción agregada del tipo Cobb-Douglas, que puede expresarse como:

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

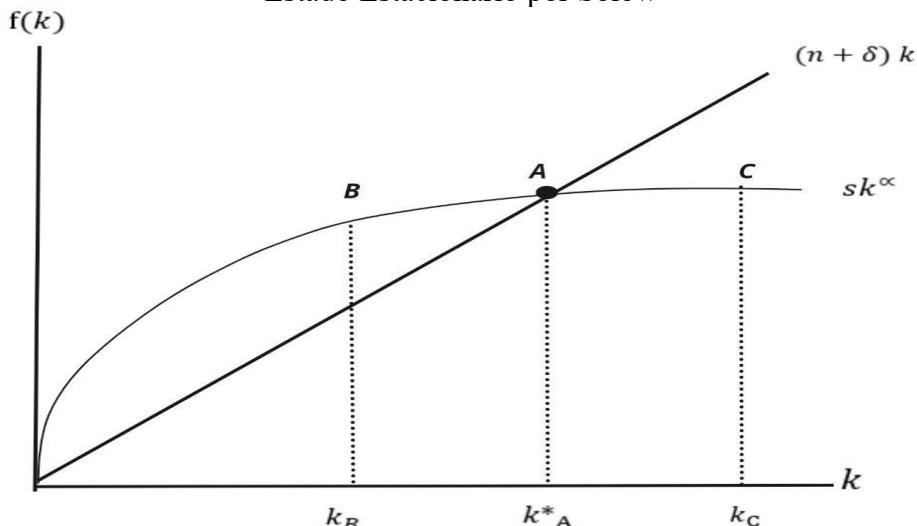
donde  $Y$  es el producto total (PIB),  $A$  representa el nivel de tecnología (productividad total de los factores),  $k$  es la capital,  $L$  es el trabajo y  $\alpha$  es la elasticidad del producto con respecto al capital.

La productividad de bienes y servicios por trabajador no está determinada por el tamaño de la economía del país, sino por la cantidad de capital disponible por trabajador. Las economías pequeñas suelen ser más productivas que las grandes, mostrando una mayor eficiencia en economías menos desarrolladas. Sin embargo, esta eficiencia disminuye a medida que aumenta el capital, ya que la productividad marginal del capital es mayor cuando el stock de capital es menor (Inada, 1964). Para el propósito del modelo de crecimiento de Solow, la ecuación de acumulación de capital puede expresarse de la siguiente manera:

$$\dot{k} = sk^\alpha - (n + \delta) k \quad (2)$$

donde  $\dot{k}$  es el stock de capital por persona,  $s$  es la tasa de ahorro,  $\alpha$  representa los rendimientos del capital,  $n$  es la tasa de crecimiento poblacional y  $\delta$  es la tasa de depreciación del capital.

**Grafica 1**  
 Estado Estacionario por Solow



**Fuente:** elaboración propia

Cuando  $sk^\alpha > (n + \delta)k$  (B) la economía del país está en crecimiento y no ha alcanzado el estado estacionario;  $sk^\alpha < (n + \delta)k$  (C) la economía está en descapitalización y ha superado su estado estacionario, característico de los países ricos; cuando  $sk^\alpha = (n + \delta)k$  (A) el país ha alcanzado su estado estacionario y tiene un crecimiento nulo, según la lógica del modelo de Solow.

Por otra parte, una economía en estado estacionario se considera que utiliza sus recursos de la manera más eficiente posible. En esta condición, tanto el ahorro como la inversión se equiparán a la depreciación del capital. Los modelos teóricos que incluyen esta idea sostienen que cualquier economía, con el tiempo, tiende a alcanzar su estado estacionario.

John Mill expresó que una vez que la sociedad haya llegado a un estado estacionario, en el que se han satisfecho las necesidades básicas, podrá enfocarse en abordar otros tipos de desafíos. Según Mill, esto permitiría evitar la vida estresante asociada con las actividades comerciales. En conclusión, cuanto más distante se encuentre una economía de un territorio de su estado estacionario, mayor será su tasa de crecimiento o decrecimiento.

### ***Teoría evolucionista de la Innovación***

Innovar implica crear y aplicar nuevo conocimiento tecnológico, a diferencia de la invención, que es simplemente la creación de una idea, herramienta, teoría o concepto sin un impacto económico directo. Según Schumpeter, el progreso económico consiste en utilizar recursos productivos de maneras nuevas y no probadas anteriormente, retirándolos de sus usos anteriores. Este proceso de innovación permite mover recursos de áreas de menor rendimiento a áreas de mayor rendimiento. Schumpeter (1942) consideraba la innovación como un motor clave del desarrollo económico y la veía como un proceso de transformación económica, social y cultural. Definió la innovación como la introducción de nuevos productos y servicios en el mercado, la aparición de nuevos métodos de producción y transporte, la apertura de nuevos mercados, la creación de nuevas fuentes de materias primas y la reorganización en la gestión empresarial.

Dosi (1988) define el proceso innovador como la búsqueda, descubrimiento,

experimentación y adopción de nuevos productos, procesos de producción y formas organizacionales. Sostiene que el modelo de innovación necesita más aportes formales, generalmente provenientes del sistema de I+D, e introduce el concepto de paradigma tecnológico para abordar la solución de problemas tecnológicos. Dosi distingue entre dos fases: la preparadigmática, donde los aspectos científicos y tecnológicos aún no están desarrollados, y la paradigmática, que se caracteriza por innovaciones radicales y rupturas en procesos y productos, facilitando la aparición de nuevas empresas.

El enfoque de la innovación centrado en el esfuerzo individual se remonta a Schumpeter (1934), quien en su teoría económica de la "destrucción creativa" destaca al emprendedor como el núcleo del proceso de innovación y del desarrollo económico. Schumpeter argumenta que los emprendedores, mediante la introducción de innovaciones, desestabilizan creativamente el orden existente en el mercado. Estas innovaciones actúan como un factor de diferenciación que crea una estructura de monopolio temporal, permitiendo obtener retornos superiores hasta que otros competidores ingresen al mercado y reduzcan esos retornos a un nivel de equilibrio. Este equilibrio se ve continuamente perturbado por la introducción de nuevas innovaciones, generando así un mercado dinámico y una economía en crecimiento.

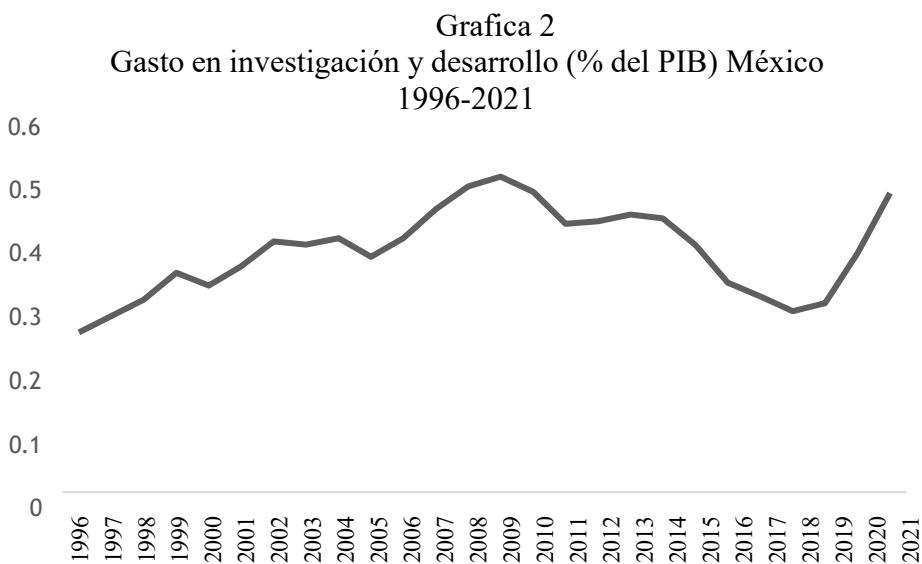
La innovación está profundamente vinculada a las condiciones sociales en las que se desarrolla. Factores como la historia, la cultura, la educación, la organización política institucional y la estructura económica de cada sociedad influyen en su capacidad para generar y aceptar novedades (Watts & Zimmerman, 1978). La innovación surge del descubrimiento científico o la invención, y se considera una respuesta competitiva exitosa a estas invenciones, siendo clave para el crecimiento organizacional (Jovanovic & MacDonald, 1994). Además, se sostiene que la capacidad de innovar es un medio para obtener ventajas competitivas. Algunas innovaciones nacen de momentos de inspiración. Sin embargo, la mayoría, y especialmente las más exitosas, provienen de la búsqueda deliberada y consciente de oportunidades para innovar, las cuales son relativamente raras (Drucker, 1985).

Carlota Pérez observa que muchas tecnologías siguen una trayectoria similar en

cuanto al ritmo y dirección del cambio y las mejoras, desde su innovación inicial hasta alcanzar la madurez, lo que coincide aproximadamente con la evolución de sus mercados, desde la introducción hasta la saturación (Pérez, 2001). La idea de trayectoria tecnológica está relacionada con el desarrollo progresivo de las oportunidades de innovación dentro de cada paradigma, evaluable según los cambios en las características tecno-económicas fundamentales de los productos y procesos de producción. Existe consenso y evidencia empírica de que el ritmo y dirección del cambio tecnológico son determinados por el conjunto de conocimientos específicos, que establecen regularidades independientemente de los estímulos del mercado.

La innovación en la convergencia absoluta se refiere a un escenario donde diferentes tecnologías y sectores se integran y evolucionan conjuntamente, alcanzando un punto de desarrollo en el que las barreras entre disciplinas se desvanecen. En este contexto, la innovación no ocurre de manera aislada dentro de un sector específico, sino que resulta de la interacción y la fusión de diversas tecnologías y conocimientos. Este tipo de convergencia impulsa nuevas oportunidades para innovar, ya que combina las fortalezas y avances de múltiples campos para crear soluciones más avanzadas y completas. En el siglo XIX, Marx destacó el papel crucial del conocimiento tecnológico en la evolución socioeconómica de la sociedad capitalista. Según Marx, la tecnología refleja la relación del hombre con la naturaleza, el proceso de producción de su vida y, por ende, las condiciones de su vida social y las ideas derivadas de estas condiciones (Marx 1984, vol. I, pág. 303).

Marx situó la tecnología en el centro de las actividades humanas, ya que contiene los instrumentos que determinan la eficacia en la consecución de objetivos, conformados tanto por necesidades básicas instintivas como por aquellas formuladas por el cerebro humano (Rosenberg 1982). Además, fue pionero en desarrollar una teoría crítica de la tecnología desde una perspectiva evolucionista, argumentando que la tecnología configura la realidad física mediante la creación de artefactos que transforman la naturaleza, convirtiéndola en una extensión del cuerpo humano.



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la UNESCO

Uno de los mayores retos es incrementar la inversión en investigación y desarrollo (I+D). En México, el gasto en I+D representó apenas el 0.3% del producto interno bruto (PIB) en 2020, de acuerdo con el Banco Mundial, una cifra muy inferior a la de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), lo cual restringe nuestra capacidad para crear nuevas tecnologías y productos. En 2016, el PIB de México creció un 2,6% y se proyectaba un aumento del 2,9% para 2017. Aunque México tiene una influencia latina en el ámbito social, adopta un enfoque anglosajón en los negocios. Durante años, su modelo económico ha estado centrado en la inversión, la productividad y la exportación, apoyado por múltiples tratados de libre comercio y los decretos de maquila. Sin embargo, ante la competencia de China en el mercado global, las políticas mexicanas están evolucionando hacia modelos de competitividad basados en el conocimiento, destacando la necesidad de invertir en innovación y desarrollo tecnológico como una estrategia futura clave. En este contexto, los incentivos para las empresas han evolucionado.

A partir de 2001, con el primer gobierno del Partido Acción Nacional, se implementó el “Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo

de Tecnología de las Empresas Privadas en México”. En 2008, este incentivo fiscal fue reemplazado por el “Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)”, con el objetivo de vincular el sector privado con las instituciones académicas y científicas del país. Según la OCDE, en 2015 México destinó un 0,6% de su PIB a I+D, una cuarta parte del promedio de la OCDE (2,4%). México presenta un patrón único en la financiación de I+D, siendo el país con mayor aporte público (71%, frente al 27% promedio de la OCDE) y menor contribución del sector privado.

## Metodología

### *El método*

Para dar cumplimiento al objetivo de la presente investigación, se realiza un análisis cuantitativo de tipo correlacional, en donde se revisa el grado de dependencia del PIB per cápita de México en función de I+D, remuneraciones, educación y desempleo. En ese sentido, se realiza un Modelo de Regresión Lineal Múltiple (MRLM) bajo la aplicación del Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). El cual este modelo consiste en minimizar los errores al cuadrado. Con base en lo anterior, se utilizó el programa STATA para realizar el análisis inferencial sobre los datos recolectados. El objetivo de esta investigación se formula en términos de la función de beta convergencia, la cual se expresa de la siguiente manera:

$$\beta = (1-\alpha) (n + \lambda + \delta) \quad (7)$$

En cuanto al modelo de ecuación lineal de convergencia absoluta se expresa de la siguiente manera:

$$gy = a - b\ln y_0 + ny_0 \quad (8)$$

donde  $gy$  es el PIB per cápita,  $a$  es la constante y  $\ln y_0$  la función de brechas. Para fines de esta investigación la ecuación de regresión queda como:

$$PIB \text{ per capita}_t = \beta_0 + \beta_1(I + D)_t + \beta_2 EDU_t + \beta_3 TD_t + \epsilon_t \quad (9)$$

donde la variable dependiente  $PIB \text{ per capita}_t$  es el crecimiento del PIB per cápita (%) anual) en un tiempo y como variables explicativas tenemos ( $I + D)_t$  indica el gasto en investigación y desarrollo por % del PIB,  $EDU_t$  indica el nivel educativo respecto al nivel terciario y  $TD_t$  tasa de desempleo medida en porcentaje. Por último, los estimadores que tenemos  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  estas representan el coeficiente de cada variable y  $\epsilon_t$  es el término de error aleatorio.

### Variables y datos

Las variables consideradas para el modelo propuesto en la presente investigación se obtuvieron en su mayoría Banco Mundial.

- a) PIB per cápita. Se obtuvo una serie de tiempo con datos de, cuentas nacionales del Banco Mundial y archivos de datos de Cuentas Nacionales de la OCDE, para México 1996-2021.
- b) Gasto en Inversión y Desarrollo (I+D). Se recolectó una serie de tiempo con datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) mediante el Banco Mundial, para México de 1996- 2021.
- c) Educación. Se utilizó una serie de tiempo con datos del instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) mediante el Banco Mundial, sobre la inscripción escolar, nivel terciario, para México de 1996 a 2021.
- d) Desempleo. Se obtuvo una serie de tiempo del Banco Mundial, sobre el desempleo total (% de la fuerza laboral total) en México de 1996 a 2021.

Lo anterior, con base en la aplicación de las siguientes pruebas; SKTEST para verificar la condición de la Normalidad en las Series, VIF para comprobar la inexistencia de Multicolinealidad, DURBIN WATSON para analizar la no presencia de Autocorrelación, WHITE para confirmar que existe Homocedasticidad.

## Resultados

De acuerdo con el desarrollo de esta investigación, a continuación, se presentan los hallazgos o resultados encontrados. Se procedió a realizar la estimación por MCO utilizando las variables previamente mencionadas. Este proceso involucró la aplicación de técnicas estadísticas para encontrar la mejor relación lineal entre la variable dependiente y las variables independientes consideradas en el análisis, el cual obtuvimos la regresión, que se presentan a continuación:

**cuadro 1**  
Estimaciones del modelo

Variables	Regresión 1	Regresión 2
Constante	4.5002*	-4.2270
I+D	-7.4405*	13.5390*
EDU	-0.1250**	-0.0540**
TD	0.7362*	-1.0314*
Durbin-Watson	2.3	2.1
White	0.0054	0.0920

Fuente: elaboración propia. Nota: 1) \*\*\* significancia al 1%, \*\* significancia al 5%, \* significancia al 10%.

Con base a la primera regresión estimada, los supuestos del modelo clásico fueron evaluados para confirmar su validez, y se obtuvieron los siguientes resultados. El resultado del Durbin Watson de 2.3, esto nos indica un problema de dependencia entre las observaciones. Como resultado de esto, se optó por implementar el modelo AR-MA incorporando los rezagos a cuatro períodos de I+D.

A partir de lo anterior, se procedió a estimar la segunda regresión del modelo en comparación con la primera regresión, misma que se nos indicó que no hay correlación entre las observaciones siendo más cercano a 2 (2.1).

De acuerdo en los resultados de la segunda regresión estimada, se procedió a examinar si se cumplieron los supuestos del modelo clásico, y los resultados obtenidos fueron los siguientes. El modelo no presenta multicolinealidad porque los resultados de la prueba VIF indicaron que el valor de todas las variables es menor que 10. En otras palabras, la multicolinealidad, que ocurre cuando las variables en un modelo estadístico

están altamente correlacionadas entre sí, no parece ser un problema en este caso porque los valores de todas las variables están por debajo del valor de 10, según la prueba VIF (Cuadro 2).

**Cuadro 2**  
Estimaciones de multicolinealidad

Variable	Regresion 1	Regresion 2
EDU	1.01	1.43
I+D	1.16	2.83
TD	1.15	3.74

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente no presentó problemas de Heterocedasticidad ya que el resultado arroja que el error es constante ya que resultó en 0.092 y el cual el criterio menciona que arriba de 0.05 tu error es constante y se tiene homocedasticidad.

En el estudio sobre la convergencia económica en México entre 1996 y 2021, se observó una tendencia hacia la convergencia, donde las regiones con menor Producto Interno Bruto (PIB) inicial crecieron más rápidamente. Este fenómeno fue impulsado principalmente por la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y la actividad innovadora. Los resultados mostraron que las variables relacionadas con la innovación tenían coeficientes significativos, confirmando la importancia de la innovación en el proceso de convergencia económica.

Según la teoría de la convergencia absoluta, se esperaría que los países con ingresos per cápita más bajos crecieran a tasas más altas que los países con ingresos per cápita más altos, lo que llevaría a una reducción de las disparidades de ingresos entre los países. Sin embargo, el coeficiente negativo (-0.054) de la variable educación en relación con el PIB per cápita sugiere que la inversión en educación puede no estar generando el efecto esperado de estimular el crecimiento económico y reducir las disparidades de ingresos. Esto podría deberse a varios factores, como la calidad del sistema educativo y la falta de capacitación adecuada para el mercado laboral.

Por otro lado, el coeficiente negativo (-1.03) de la tasa de desempleo en relación con el PIB per cápita indica que la economía está creciendo y, al mismo tiempo, el desempleo está disminuyendo. Este patrón sugiere que México está experimentando un proceso de convergencia económica, donde la brecha entre su economía y las economías más ricas se está cerrando.



**Fuente:** Elaboración propia con Datos de cuentas nacionales del Banco Mundial

Durante el período comprendido entre 1996 y 2021, México experimentó una tendencia general hacia la convergencia económica, reflejada en un crecimiento moderado del PIB per cápita a lo largo de los años. Sin embargo, este crecimiento estuvo marcado por desigualdades y diversas interrupciones, tanto internas como externas. Los ciclos económicos, incluyendo crisis en Estados Unidos, como los ataques del 11 de septiembre de 2001 y la crisis financiera global de 2008-2009, impactaron negativamente en el crecimiento económico mexicano. Estos eventos llevaron a recesiones, reducción de inversiones extranjeras directas y disminución de las remesas, afectando el bienestar económico de la población. La pandemia de COVID-19 en 2020 tuvo un efecto devastador en la economía mexicana, con una notable contracción causada por medidas de confinamiento, disminución de la demanda global y local, y la interrupción de las cadenas de suministro.

A pesar de la tendencia de convergencia, el progreso no fue uniforme, con algunas regiones avanzando más rápido que otras, principalmente debido a diferencias

en niveles de inversión y actividad innovadora. Impactan desafíos significativos, como disparidades en infraestructura, educación y acceso a recursos tecnológicos, que pueden limitar el potencial de innovación en algunas áreas. Es imperativo implementar políticas que promuevan la equidad en la distribución de recursos para la innovación y que apoyen a las regiones rezagadas para maximizar su potencial de crecimiento.

## Conclusiones

La investigación sobre la convergencia económica en México entre 1996 y 2021 revela una tendencia hacia la convergencia, donde las regiones con menor Producto Interno Bruto (PIB) inicial experimentaron un crecimiento más acelerado. Este fenómeno fue impulsado por la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y la actividad innovadora. Los resultados resaltan la importancia de la innovación en el proceso de convergencia económica, con variables relacionadas con la innovación mostrando coeficientes significativos. Sin embargo, los hallazgos también indican que la inversión en educación puede no estar generando el efecto esperado de estimular el crecimiento económico y reducir las disparidades de ingresos, posiblemente debido a deficiencias en la calidad del sistema educativo y la adecuación de la capacitación para el mercado laboral.

A pesar de los desafíos, como los ciclos económicos, crisis externas y la reciente pandemia de COVID-19, México ha experimentado un crecimiento moderado del PIB per cápita a lo largo de estos años. Aunque este crecimiento ha sido desigual y ha enfrentado interrupciones, la tendencia hacia la convergencia económica sugiere que la brecha entre la economía mexicana y las economías más desarrolladas se está reduciendo. Así pues, se cumple la hipótesis debido a que dentro de los años analizados en México experimentó cambios significativos en su economía, como reformas estructurales, acuerdos comerciales internacionales y programas de desarrollo. Sin embargo, las persistentes desigualdades regionales y socioeconómicas sugieren que la convergencia absoluta no fue un fenómeno dominante. A pesar de que la innovación podría jugar un papel crucial en el crecimiento económico y en la reducción de

disparidades, su impacto en México ha sido limitado. Aunque se han observado progresos en algunos sectores y regiones específicas, el país aún enfrenta importantes retos en cuanto a inversión en investigación y desarrollo, infraestructura tecnológica, educación y capacitación, entre otros aspectos.

Se recomienda implementar políticas que promuevan la equidad en la distribución de recursos para la innovación y apoyen a las regiones rezagadas. Estas medidas pueden ayudar a México a capitalizar aún más el papel crucial de la innovación en su camino hacia un desarrollo económico más equitativo y sostenible.

## Referencias

- Berumen, S. A. (2007). El legado de Schumpeter al estudio de la administración de empresas. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 9-22.
- Bracamontes, J. & Escamilla, A. (2008). Convergencia absoluta y condicional en los municipios del estado de Sonora, 1989-2004. *Estudios Fronterizos*. 9 (18), 9-37.
- Cabuto, E. P. (2023). El lento crecimiento a través del estado estacionario en México 1990-2020. *ECOS. Revista escolar de la Facultad de Ciencias Sociales y Políticas*, 5, 1-23
- De León, A. E. (2021) El crecimiento económico en México bajo la lógica neoclásica de Solow. *ECOS. Revista escolar de la Facultad de Ciencias Sociales y Políticas*. 6, 1-15
- Espinosa, M. T.; Carvajal-Ordoñez, V. F. M. & Pesantez, J. C. (2021). Teoría evolucionista, revolución tecnológica y paradigma tecno-económico: una mirada a la economía de la innovación. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 8(SPE3).
- German-Soto, V., Soto Rubio, M., & Gutiérrez Flores, L. (2021). Innovación y crecimiento económico regional: evidencia para México. *Problemas del Desarrollo*. 52 (205), 145–172.
- Katz, C. (1998). Optimismo y pesimismo en la economía de la innovación. *Problemas del Desarrollo*. 29 (113), 53–74.
- Kelm, M. (1997). La teoría de la evolución económica de Schumpeter: una interpretación darwiniana. *Revista de Economía Evolutiva*. 7, 97-130.
- Marx, Carlos (1984). *El Capital. (XVIII ed., Vol. I)*. México: FCE.
- Meadows, D. H. (1972). *Los límites del crecimiento*. México: FCE.
- Peña, J. (2003). La innovación como un fenómeno evolutivo: implicaciones para la economía y las políticas públicas asociadas. *Interciencia*. 28 (6), 355–361.
- Schumpeter, J. (1944). *Teoría del desarrollo económico*. México: FCE.
- Smith A (1997) *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. México: FCE
- Solow, R. M. (1979). Un modelo de Crecimiento. In: Sen, A. (Ed.): *Economía del Crecimiento*. México: FCE.