



En esta edición, exploramos desafíos clave para la economía mexicana. Analizamos el comportamiento de los fondos de inversión y su impacto en la estabilidad financiera. Examinamos la persistente baja productividad del sector informal y sus implicaciones. Abordamos la crisis de sequía en Hidalgo y sus efectos en la seguridad alimentaria. Investigamos el papel del transporte en la competitividad de Norteamérica. Finalmente, estudiamos cómo la digitalización transforma el comercio y la productividad empresarial. Un análisis profundo de tendencias que marcan el futuro económico del país.

# Contenido

❖ Editorial.....	3
❖ Determinantes de la composición de los portafolios de los fondos de inversión en México.....	5
❖ Análisis de la productividad laboral informal en México: una perspectiva inter temporal (2003-2020).....	17
❖ Sequía y seguridad alimentaria en México.....	34
❖ La importancia económica del transporte en Norteamérica.....	43
❖ La sequía en el estado de Hidalgo.....	55

# Editorial

Los números 69 y 70 del Boletín Momento Económico presentan un conjunto de artículos que abordan problemáticas clave para la economía mexicana desde diversas perspectivas sectoriales. Esta edición reúne investigaciones que, a través de metodologías rigurosas, ofrecen evidencia empírica y teórica sobre factores determinantes en la estabilidad financiera, el mercado laboral, la seguridad alimentaria, el transporte y otros aspectos económicos relevantes.

Uno de los artículos analiza el comportamiento de los inversionistas institucionales en México y su impacto en la estabilidad financiera del país. A través de regresiones econométricas, se identifican patrones en la compra de activos de renta variable nacional por parte de los fondos de inversión. Los resultados indican que estas adquisiciones exhiben un comportamiento procíclico y que existen tres factores clave que influyen positivamente en la inversión en renta variable. Este hallazgo sugiere que los fondos de inversión podrían estar orientados hacia estrategias a largo plazo, con implicaciones relevantes para la regulación y supervisión financiera.

Otro artículo examina la evolución de la productividad laboral en el sector informal en México entre 2003 y 2020. A pesar de que la apertura económica se planteó como un mecanismo para reducir la informalidad, los resultados muestran que esta no solo ha persistido, sino que su baja productividad se ha acentuado, impactando negativamente las cadenas de valor y reduciendo la competitividad económica del país. Se argumenta la necesidad de una política laboral integral que fomente la productividad y facilite la integración del sector informal en la economía formal.

El impacto del cambio climático en la producción agrícola y la seguridad alimentaria en México también es objeto de análisis en esta publicación. Se enfatiza la vulnerabilidad de los productores de granos básicos, especialmente del maíz, frente a fenómenos como la sequía y el aumento de temperatura. La investigación destaca cómo estos factores limitan la producción nacional y refuerzan la dependencia del país respecto a las importaciones de alimentos básicos. Se subraya la urgencia de implementar estrategias de adaptación y mitigación para garantizar la seguridad alimentaria en el futuro.

Otro estudio examina la importancia del sector transporte en la economía de Norteamérica, evaluando su relación con el producto interno bruto (PIB) regional. A partir de un enfoque teórico y empírico, se analiza la tendencia decreciente de la participación del transporte dentro del PIB y sus implicaciones en términos de productividad y eficiencia. Los hallazgos evidencian la relevancia de este sector tanto en el ámbito económico como en el social, y destacan la necesidad de estrategias que impulsen su competitividad y sostenibilidad.

Finalmente se analiza la sequía en Hidalgo, México, destacando su impacto en municipios con alta pobreza. Pese a su limitada relevancia económica nacional, el estado enfrenta un creciente desequilibrio comercial y una marcada reducción de precipitaciones en los últimos 20 años. Mediante un enfoque cuantitativo y el análisis de series temporales con datos oficiales, se examina la evolución del fenómeno y sus implicaciones socioeconómicas.

Este boletín ofrece un análisis integral de distintos sectores económicos, proporcionando un panorama amplio sobre los desafíos y oportunidades que enfrenta la economía mexicana en el contexto actual.

Ernesto Bravo  
José Manuel Márquez

# Determinantes de la composición de los portafolios de los fondos de inversión en México

Juan Francisco Carmona Sánchez<sup>1</sup>

Uberto Salgado Nieto<sup>2</sup>

## Introducción

Los inversionistas institucionales son instituciones que poseen una gran cantidad de recursos para invertir en comparación con el público en general, por ejemplo, bancos, sociedades de inversión, aseguradoras, entre otros. [Tapia, 2014]. Estos inversionistas son un componente constante de la demanda de los instrumentos emitidos en los mercados.

Las autoridades del sistema financiero mexicano siguen de cerca el comportamiento de los inversionistas institucionales porque dada la magnitud de recursos colocados en los mercados financieros, pueden tener un impacto sobre su estabilidad.

Por un lado, los inversionistas institucionales pueden tener un comportamiento procíclico, definido como la inversión en el corto plazo en un modo tal que pudiera exacerbar los movimientos y contribuir a la volatilidad de los precios de los activos o, bien, la inversión en el mediano plazo de manera que pudiera exagerar los picos y caídas de los precios o de los ciclos financieros. Este comportamiento tiene el potencial para disminuir la resiliencia del sistema financiero y contribuir a interrupciones importantes

---

<sup>1</sup> Investigador financiero en Banco de México y profesor de asignatura en la unidad de posgrado de la Facultad de Economía, UNAM

<sup>2</sup> Investigador asociado y Coordinador del Centro de Educación Continua y Proyectos de Vinculación en el Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Los autores agradecen al Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM (IIEc-UNAM) todas las facilidades prestadas para la elaboración del presente artículo y a Ulises Sánchez Guerrero por su apoyo destacable.

en la provisión de pagos; además, podría llevar a los inversionistas a liquidar inversiones generando inestabilidad en los mercados y, en consecuencia, pérdidas para los emisores y los inversionistas.

En contraste, el Financial Stability Board [2017] reconoce en el comportamiento contracíclico una contribución a la estabilidad financiera dado el horizonte de inversión de largo plazo. Este comportamiento genera un círculo virtuoso al invertir dotando de capital a las empresas nacionales que generan empleo y promueven el crecimiento, además de contribuir a la estabilidad de los mercados, sobre todo si las turbulencias están relacionadas con factores externos que generan una salida en cadena de inversionistas extranjeros.

En este contexto se plantea identificar el comportamiento que los fondos de inversión mexicanos tienen en el mercado de renta variable nacional. De manera específica, se busca determinar si existe una relación entre las compras de activos de renta variable nacional por parte de los fondos de inversión en México y el índice de precios y cotizaciones (IPC) entre diciembre de 2009 y junio de 2023 partiendo de la siguiente hipótesis: los fondos de inversión han actuado de manera procíclica en los mercados financieros nacionales.

Muchos autores han estudiado el comportamiento de los inversionistas institucionales enfrentando obstáculos en la desagregación de los datos; por ejemplo, sin poder distinguir los instrumentos, la cantidad de títulos que hay en cada portafolio o que la frecuencia de datos crea series de tiempo muy cortas. Con estas limitaciones se obtienen conclusiones mixtas.

Por un lado, los fondos de pensiones en Europa han tenido un comportamiento contracíclico con instrumentos de renta variable nacional, como en Países Bajos entre 2006 y 2015 [Dujim y Bisschops, 2015] y en Italia y Polonia durante la gran crisis financiera de 2008-2009 [FIAP, 2018]. Este último caso comprende instrumentos de renta variable nacional y extranjera. De Haan y Kakes [2011] también documentan un comportamiento contracíclico en Países Bajos por parte de inversionistas institucionales. En contraste, los mismos autores encuentran un comportamiento procíclico en otros casos: fondos de pensiones chilenos con instrumentos de renta variable extranjera [FIAP, 2018] y compañías de seguros en Países Bajos entre

2006 y 2015 [Dujim y Bisschops, 2015]; esta misma conclusión la presentan De Haan y Kakes [2011]. Jones [2016] observa comportamiento procíclico en un horizonte de casi 25 años en Estados Unidos, Canadá, Europa, Australia y Nueva Zelanda.

Con un enfoque diferente, Defau y De Moor [2020] identifican que la inversión en instrumentos alternativos disminuye cuando las tasas de interés son altas y que además se ve favorecida con la diversificación del portafolio.

En FIAP [2018] también se analizan los fondos de pensiones mexicanos, pero no se obtienen conclusiones estadísticamente significativas. Los autores atribuyen esto a la falta de información. En este documento se utiliza la misma metodología de IOPS [2018] con información que los autores no dispusieron en ese momento.

El presente documento presenta tres contribuciones a la literatura: hasta donde se tiene conocimiento, sería el primero en estudiar el comportamiento de los fondos de inversión en México; la disponibilidad de los datos permite hacer un análisis más detallado que el realizado por IOPS [2018] y por la mayoría de los autores que han tratado este tema; y, finalmente, contribuiría a identificar si los inversionistas institucionales han sido un factor estabilizador para los mercados financieros en México.

#### Datos y metodología

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) publica mensualmente el reporte R7-Cartera de Valores Información Mensual, que contiene la composición del portafolio de los fondos de inversión, desde diciembre de 2009. Cada registro permite conocer la valuación y el número de títulos de cada instrumento que compone el portafolio de cada fondo de inversión. Cada instrumento fue clasificado por la residencia del emisor con base en la clave de la emisora (nacionales y extranjeras) y el tipo de instrumento según su tipo de valor (deuda pública, deuda privada, renta variable o híbrido), lo que generó ocho clasificaciones. Por la relevancia que tienen los fondos de inversión en el mercado de renta variable nacional, es este último donde se concentra el trabajo.

El comportamiento de los fondos de inversión se evaluará por medio de las compras de instrumentos. Este cálculo parte de la valuación

y la cantidad de instrumentos que tienen los fondos de inversión en sus portafolios en cada momento del tiempo.

Sea  $V_i$  la posición que tienen todos los fondos de inversión en el instrumento  $i$  al momento  $t$ . Esta posición es equivalente al producto del precio unitario  $p_i$  por la cantidad de instrumentos  $q_i$ , es decir,

$$V_{i,t} = p_{i,t} \cdot q_{i,t}$$

La posición de cada instrumento puede variar por dos vías: el precio (efecto precio) o la cantidad (compras netas de instrumentos). Estas variables se obtienen a través de la diferencia en la posición en dos momentos consecutivos del tiempo:

$$\Delta V_i = V_{i,t} - V_{i,t-1}$$

$$= (p_{i,t-1} + \Delta p_{i,t}) \cdot (q_{i,t-1} + \Delta q_{i,t}) - p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}$$

$$= p_{i,t-1} \cdot \Delta q_{i,t} + \Delta p_{i,t} \cdot q_{i,t}$$

$$= cn_{i,t} + ep_{i,t}$$

donde  $\Delta p_{i,t} = p_{i,t} - p_{i,t-1}$  denota la variación en el precio del instrumento  $i$  entre  $t-1$  y  $t$ . La definición de  $\Delta q_{i,t}$  es análoga.

Así, las compras netas,  $cn_{i,t} = p_{i,t-1} \cdot \Delta q_{i,t}$  están asociadas con el cambio en el número de instrumentos y representan el monto comprado (o vendido) de cada instrumento.

Con las compras netas de los fondos de inversión por instrumento se calculan las compras netas por cada tipo de instrumento como la suma de sus componentes:

$$cn_t = \sum_{i=1}^n cn_{i,t}$$

Por ejemplo, las compras netas de los instrumentos de renta variable nacional se calculan como la suma de las compras netas de cada acción emitida por alguna empresa residente en el país que forma parte de los portafolios de los fondos de inversión. El resultado es una serie de tiempo con frecuencia mensual que parte desde enero de 2010.

Con base en IOPS [2018], las compras netas se utilizarán como variable dependiente en la siguiente regresión:

$$X_t = \alpha + \beta \cdot V_t + \gamma \cdot W_t + \varepsilon_t$$

donde  $X_t$  denota el valor de las compras netas,  $V_t$  denota el valor del *benchmark* del mercado de renta variable nacional y  $W_t$  es un vector de variables de control que incluye la actividad económica (IGAE), un índice de precios (INPC), el tipo de cambio promedio del mes, la tasa libre de riesgo (Cetes de 28 días), el índice SP500, un índice de condiciones financieras, la prima por plazo, la prima por riesgo de crédito y las nuevas inversiones netas totales. La prima por plazo se calcula como la diferencia entre la tasa de fondeo gubernamental y la tasa libre de riesgo, y la prima por riesgo crediticio es equivalente a la diferencia entre la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIE) de fondeo y la tasa de fondeo gubernamental. La información se obtuvo del sitio electrónico del Banco de México.

Con el objetivo de tener un modelo robusto, las compras netas se medirán de dos formas distintas. Por un lado, se presentarán en miles de millones de pesos y, por otro, se estandarizará esta serie para reducir problemas de magnitud en los coeficientes. El gráfico que muestra la evolución de las compras netas en las dos formas que éstas se evaluarán sugiere que ambas son estacionarias, aunque siguen presentándose datos atípicos<sup>1</sup>.

Al respecto, se analizaron de manera detallada los puntos máximo y mínimo en las dos series localizados en diciembre de 2010 y diciembre de 2020, respectivamente. En diciembre de 2010 se detectó la incorporación de nuevos instrumentos a los portafolios de diversos fondos de inversión de varias operadoras; el monto de compras está concentrado de forma importante en una acción. Por otra parte, en diciembre de 2020 se encontró que uno de los fondos más grandes de la operadora más grande del mercado vendió casi la totalidad de su portafolio; como consecuencia de esta venta, el monto invertido por este fondo en instrumentos de renta variable respecto al total de inversiones en este tipo de instrumentos pasó de 7.63% en noviembre de 2020 a prácticamente cero en diciembre, después de la venta.

---

<sup>1</sup> Ver gráfica 1 en el apéndice.

Las gráficas (y la naturaleza) de las variables explicativas en niveles sugieren que la mayoría de las series presentaría raíz unitaria (gráfica 2 apéndice); por lo tanto, se recurrió a la primera diferencia para una exploración gráfica. La exploración gráfica de la primera diferencia en las series sugiere que esta sería suficiente para lograr la estacionariedad (gráfica 3 apéndice). Sin embargo, se observan datos atípicos, la mayoría de ellos en el año 2020, así que podrían asociarse con el choque económico causado por la contingencia sanitaria. Más adelante se realizarán las pruebas de hipótesis requeridas.

## Resultados

Con el objetivo de verificar formalmente la estacionariedad de las series de las variables involucradas se aplicaron las pruebas de Dickey-Fuller aumentada y Phillips-Perron, con tres modelos distintos, a las series originales. Además, buscando tener sólo series estacionarias en el conjunto de variables se les aplicó una diferencia a las variables que resultaron con raíz unitaria en al menos un modelo. La serie diferenciada se sometió a las mismas pruebas. Los resultados se muestran en el cuadro 1.

La mayoría de las variables originales involucradas tiene raíz unitaria en los modelos con intercepto y con intercepto y tendencia, un resultado esperado por la naturaleza de las variables. En los casos que fue necesario aplicar la primera diferencia se sugiere estacionariedad. Por ejemplo, aunque el INPC es una serie con raíz unitaria, la inflación mensual calculada como la primera diferencia del INPC resulta ser un proceso estacionario. Con esto, en los modelos planteados en la sección de metodología,  $V_t$  se representará por la variación en el IPC y el vector  $W_t$  quedará compuesto por el crecimiento económico (IGAE diferenciado), la inflación (INPC diferenciado), la depreciación del peso frente al dólar (tipo de cambio promedio diferenciado), la variación en la tasa libre de riesgo (Cetes28), la variación en el índice SP500, la variación en el Índice de Condición Financiera, la prima por plazo, la prima por riesgo crediticio, las nuevas inversiones netas totales (primera diferencia del saldo total) y una variable dicotómica que sólo toma valor en diciembre de 2020, cuando las ventas netas se explicaron por el movimiento en un solo fondo.

Cuadro 1. Resultados de las pruebas de raíces unitarias a las series originales y diferenciadas

modelo	variable	series originales		series en primera diferencia	
		Dickey - Fuller	Phillips - Perron	Dickey - Fuller	Phillips - Perron
		p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
con intercepto	Compras netas en miles de millones de pesos	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Compras netas estandarizadas	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	IPC	0.211	0.270	0.000 ***	0.000 ***
	IGAE	0.006 ***	0.033 **	0.000 ***	0.000 ***
	INPC	1.000	1.000	0.000 ***	0.000 ***
	Tipo de cambio promedio	0.610	0.598	0.000 ***	0.000 ***
	Tasa libre de riesgo	0.999	0.989	0.000 ***	0.000 ***
	SP500	0.950	0.971	0.000 ***	0.000 ***
	ICF	0.240	0.161	0.000 ***	0.000 ***
	Prima por plazo	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Prima por riesgo crediticio	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Saldo total	0.924	0.911	0.000 ***	0.000 ***
con intercepto y tendencia	Compras netas en miles de millones de pesos	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Compras netas estandarizadas	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	IPC	0.115	0.136	0.000 ***	0.000 ***
	IGAE	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
	INPC	0.997	0.992	0.000 ***	0.000 ***
	Tipo de cambio promedio	0.912	0.864	0.000 ***	0.000 ***
	Tasa libre de riesgo	0.997	0.977	0.000 ***	0.000 ***
	SP500	0.162	0.230	0.000 ***	0.000 ***
	ICF	0.140	0.051 *	0.000 ***	0.000 ***
	Prima por plazo	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Prima por riesgo crediticio	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Saldo total	0.383	0.178	0.000 ***	0.000 ***
sin intercepto ni tendencia	Compras netas en miles de millones de pesos	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	Compras netas estandarizadas	0.000 ***	0.000 ***	n.a.	n.a.
	IPC	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	IGAE	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	INPC	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	Tipo de cambio promedio	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	Tasa libre de riesgo	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	SP500	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	ICF	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***
	Prima por plazo	0.000 ***	0.000	n.a.	n.a.
	Prima por riesgo crediticio	0.000 ***	0.000	n.a.	n.a.
	Saldo total	0.000 ***	0.000	0.000 ***	0.000 ***

\* Denota significancia estadística a 90%, \*\* denota significancia estadística a 95% y \*\*\* denota significancia estadística a 99%.

Las compras netas actúan como variable dependiente  $X_t$  en las dos formas de medición que se mencionaron antes: en miles de millones de pesos (cn) y estandarizadas (adj). Las regresiones planteadas se corrieron con dos métodos: con errores estándar consistentes con heterocedasticidad y autocorrelación (HAC) con errores estándar robustos.

Los resultados del cuadro 2 sugieren débilmente que los fondos de inversión en México siguen el comportamiento del IPC para establecer un comportamiento de inversión en instrumentos de renta variable nacional. Más aún, este seguimiento es positivo, lo que implicaría que los fondos de inversión invierten en acciones emitidas por nacionales cuando el IPC aumenta su valor y las venden cuando éste disminuye.

Cuadro 2. Resultados de las regresiones lineales múltiples para explicar las compras netas

variable independiente	modelo HAC		modelo MCO con errores estándar robustos	
	cn	adj	cn	adj
IPC	19.5 * (0.082)	2.0 * (0.082)	19.5 (0.128)	2.0 (0.128)
IGAE	0.3 ** (0.017)	0.0 ** (0.017)	0.3 * (0.051)	0.0 * (0.051)
INPC	-1.6 * (0.090)	-0.2 * (0.090)	-1.6 (0.140)	-0.2 (0.140)
Tipo de cambio promedio	-1.0 (0.415)	-0.1 (0.415)	-1.0 (0.447)	-0.1 (0.447)
Tasa libre de riesgo	-1.8 (0.569)	-0.2 (0.569)	-1.8 (0.475)	-0.2 (0.475)
SP500	-23.6 * (0.057)	-2.5 * (0.057)	-23.6 (0.111)	-2.5 (0.111)
ICF	3.2 (0.157)	0.3 (0.157)	3.2 (0.347)	0.3 (0.347)
Prima por plazo	1.9 (0.608)	0.2 (0.608)	1.9 (0.520)	0.2 (0.520)
Prima por riesgo crediticio	113.9 *** (0.001)	11.9 *** (0.001)	113.9 *** (0.000)	11.9 *** (0.000)
Saldo total	0.0 *** (0.009)	0.0 *** (0.009)	0.0 *** (0.005)	0.0 *** (0.005)
Fondo	-23.3 *** (0.000)	-2.4 *** (0.000)	-23.3 *** (0.000)	-2.4 *** (0.000)
Constante	-0.4 (0.671)	-0.1 (0.264)	-0.4 (0.626)	-0.1 (0.199)
$R^2$			0.2867	0.2867
Normalidad	sesgo	0.452	0.452	0.452
	curtosis	0.027 **	0.027 **	0.027 **
	prueba conjunta	0.068 *	0.068 *	0.068 *
White	p - valor	n.a.	n.a.	0.527
Alternativa de Durbin	DW	n.a.	n.a.	1.30
	p - valor	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***

El primer panel del cuadro muestra los coeficientes de las regresiones y los p-valores entre paréntesis. Además, \* denota significancia estadística a 90%, \*\* denota significancia estadística a 95% y \*\*\* denota significancia estadística a 99%. El segundo panel muestra el coeficiente de determinación y el tercero, las pruebas de diagnóstico de los modelos.

Adicionalmente hay factores que estimulan que los fondos de inversión compren instrumentos de renta variable nacional, como el crecimiento económico y la prima de riesgo crediticio, que podrían estar relacionados con las expectativas de rendimientos futuros o con un desempeño negativo de los mercados accionarios internacionales, lo que cabe asociar con un potencial contagio a los mercados nacionales. Las nuevas inversiones netas también favorecerían la compra de instrumentos de renta variable nacional;

esto podría interpretarse como una mayor disposición a asumir posiciones de riesgo cuando hay mayor flujo de dinero hacia los fondos. Finalmente, un cambio en la estructura del mercado, como la venta del portafolio de un fondo de inversión relevante, puede afectar el mercado en conjunto. Los resultados de las pruebas realizadas a los residuales de los modelos para validar los supuestos se muestran en el panel inferior del cuadro 2.

La normalidad de los residuos se probó utilizando el sesgo y la curtosis de cada distribución. La hipótesis nula asume normalidad. Los resultados sugieren que con 90% de confianza, los residuales de las dos regresiones con ambos modelos formarían una distribución normal.

La varianza constante se verificó con la prueba de White. En las regresiones por Mínimos cuadrados ordinarios no es posible rechazar la hipótesis nula que asume homocedasticidad, por lo que se asumen residuales homocedásticos.

La autocorrelación se probó con el estadístico de Durbin-Watson y la prueba alternativa de Durbin, cuya hipótesis nula es la ausencia de autocorrelación serial. En todos los casos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se asume autocorrelación serial; esto se apoya en el valor del estadístico que está relativamente lejano del óptimo, que es 2.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en las regresiones muestran que los fondos de inversión siguen de forma directa el desempeño del IPC para establecer estrategias de inversión en activos de renta variable nacional; es decir, que cuando el IPC tiene un mejor desempeño, las compras de acciones emitidas por nacionales se incrementan. Este resultado confirmaría la hipótesis de la que se partió en el trabajo: los fondos de inversión tienen un comportamiento procíclico en el mercado de renta variable nacional.

Además, hay tres resultados que son consistentes entre las pruebas: el desempeño de la economía (medido por medio del IGAE), la prima de riesgo crediticio y las nuevas inversiones netas totales impactan de forma positiva en las compras de instrumentos de renta variable nacional.

El primer resultado sugeriría que los fondos de inversión podrían estar interesados en invertir a largo plazo en activos riesgosos del país. Así, un crecimiento económico estimularía que los fondos de inversión compraran

activos riesgosos posiblemente apostando porque tal crecimiento se sostenga en el largo plazo. Por otro lado, la prima de riesgo crediticio, calculada como la diferencia entre la TIIIE de fondeo y la tasa de fondeo gubernamental, incentivaría que los fondos de inversión compraran activos de renta variable, lo cual podría atribuirse a que mayores rendimientos del sector privado pudieran traducirse en rendimientos para sus activos de renta variable. En consecuencia, podría pensarse que los fondos de inversión estarían interesados en invertir en instrumentos de renta variable tanto por la vía del rendimiento como por la vía del riesgo.

Finalmente, las nuevas inversiones netas totales también favorecen que los fondos de inversión incorporen a sus portafolios activos de renta variable nacional, lo cual podría sugerir que estos intermediarios están dispuestos a asumir posiciones más riesgosas cuando cuentan con una mayor cantidad de dinero disponible.

Destaca que los resultados están en línea con lo que Defau y De Moor [2020] sugieren: un incremento de las tasas de interés, por ejemplo, de la tasa Cetes28, disminuye la compra de acciones.

## Referencias

De Haan, L. y J. Kakes, J. [2011], “Momentum or Contrarian Investment Strategies: Evidence from Dutch Institutional Investors”, *Journal of Banking & Finance*, 35: 2245-2251.

Defau, L. y L. De Moor [2020], “The investment behavior of pension funds in alternative assets: Interest rates and portfolio diversification”, *International Journal of Finance & Economics*, 26: 1424-1434.

Dujim, P. y S. Bisschops, S. [2015], “Short-termism of Long-term Investors? The Investment Behavior of Dutch Insurance Companies and Pension Funds”, DNB Working Paper No. 489.

Financial Stability Board [2017], Policy recommendations to address structural vulnerabilities from Asset management activities.

Gitman, L. y M. Joehnk [2009], *Fundamentos de investigación*, México, Pearson Educación. <https://acortar.link/B0Yog1>.

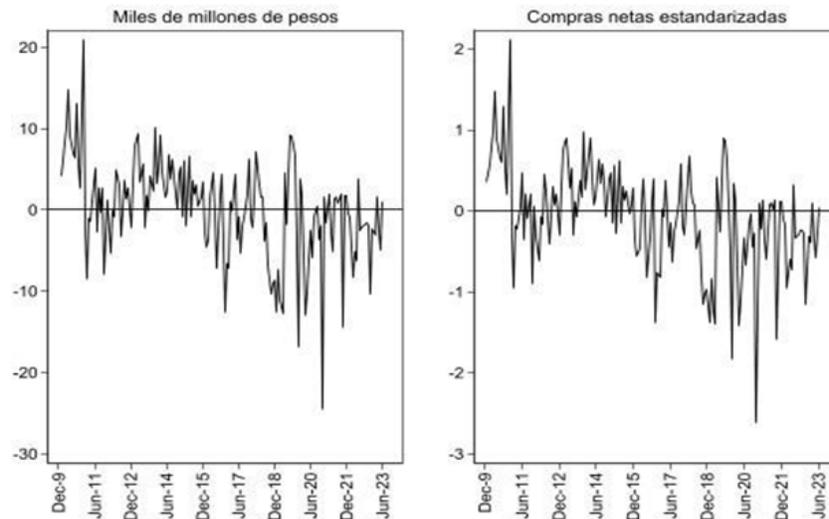
FIAP [2018], *Reformas Paramétricas en los Programas de Pensiones Públicos de Reparto 1995–2018* <https://www.fiapinternacional.org/wp-content/uploads>.

Jones, B. [2016], Institutionalizing Countercyclical Investment: a Framework for Long- term Asset Owners, International Monetary Fund, WP/16/38.

Tapia, C. [2014], “Base de inversionistas”, El mercado de valores gubernamentales en México, Ciudad de México, Banco de México, pp. 77-112. <https://acortar.link/aIEw3y>.

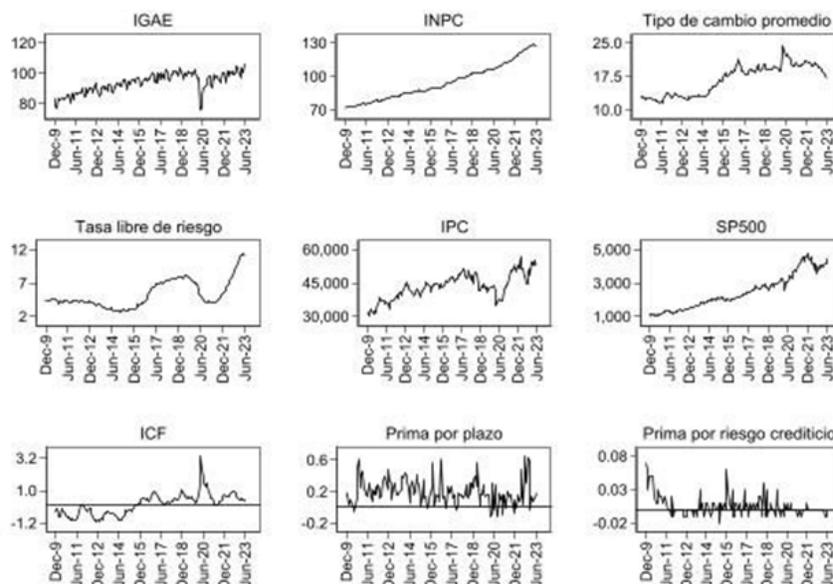
## Apéndice

Gráfica 1. Evolución de las compras netas

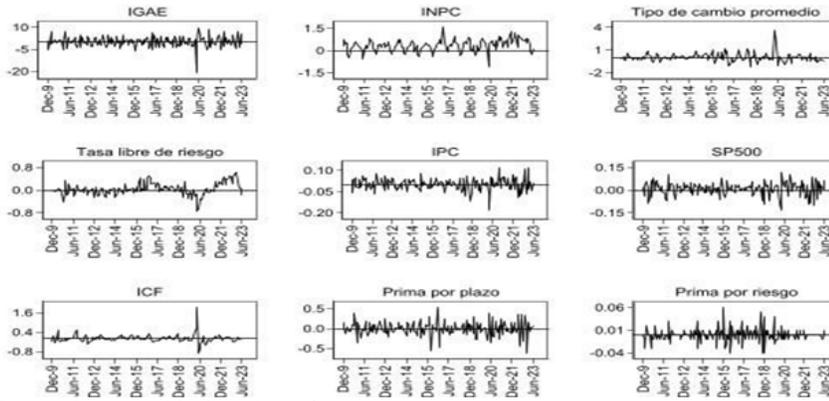


Fuente: elaboración propia con datos de la CNBV.

Gráfica 2. Variables involucradas en los modelos. Series originales



Gráfica 3. Variables involucradas en los modelos. Series en diferencias



Fuente: Banco de México e Investing.

# Análisis de la productividad laboral informal en México: una perspectiva inter temporal (2003-2020)

Ernesto Bravo Benítez<sup>1</sup>

Fernando Martín García Green<sup>2</sup>

## Introducción

Uno de los grandes problemas que aqueja a la economía mexicana está asociado con la baja productividad laboral, derivada de los altos índices de informalidad que se han presentado en los últimos lustros, no solo en México sino en gran parte de América Latina y los países del tercer mundo; en este sentido se observa una ralentización del crecimiento económico incapaz de subsanar los desequilibrios estructurales de oferta y demanda en el mercado de trabajo. Asimismo, tanto las especificidades de cada uno de los sectores económicos como los diferentes espacios regionales conllevan a diagnosticar y proponer políticas públicas diferenciadas<sup>3</sup>, toda vez que la economía nacional atraviesa por una etapa de reajuste derivada de una crisis sanitaria mundial que todavía afecta las cadenas globales de valor y el desempeño mismo de los países.

Si bien es cierto que en México el valor agregado bruto (VAB) y por ende el producto interno bruto (PIB) han mostrado signos de recuperación en el año 2021, aún no es suficiente para compensar la gran caída que se suscitó en 2020, más bien se generó un efecto rebote en la economía que todavía dista mucho de un proceso de recuperación y crecimiento económico sustentable de largo plazo. En esta visión, la informalidad tanto en el plano laboral como en su ámbito económico no es ajena a las volatilidades económicas-financieras que la economía mexicana experimenta, sino que,

<sup>1</sup> Investigador titular del Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; adscrito a la Unidad de Investigación en Estudios Hacendarios y del Sector Público.

<sup>2</sup> Doctor en Economía por el Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

<sup>3</sup> Para un análisis detallado revisar “Estimación de la informalidad en México a nivel subnacional” [Cepal, 2021].

por el contrario, se encuentra plenamente identificada; de ahí la importancia de focalizar la política pública en sectores estratégicos con efectos de arrastre diferenciados por tipo de informalidad y factor productivo.

De esta manera, la presente investigación inicia con una parte introductoria y después se abordan los principales referentes teóricos en torno al mercado de trabajo; en la tercera sección, se lleva a cabo un análisis numérico vinculado con la informalidad laboral en México a fin de encuadrar y dimensionar el objeto de estudio durante el periodo 2003-2020; finalmente, se elabora un ejercicio empírico aplicado a la economía mexicana relativo a la PLI bajo el esquema de Reati. Los resultados sugieren que al incorporar la variable capital en la informalidad sectorial, el crecimiento de la PLI atribuido al mayor capital disponible por trabajador en un determinado sector económico tiene una ponderación considerablemente mayor que la asociada con el crecimiento atribuido a una mejor eficiencia en el uso del capital por parte de los trabajadores, de modo tal que se generan ineficiencias en la informalidad sectorial y por tanto las medidas de política pública debieran ser diferenciadas de acuerdo con la región y la actividad económica.

La contribución de este estudio estriba en obtener ponderadores diferenciados en términos de las relaciones producto-capital y capital-trabajo por principal sector de actividad económica para el periodo 2003-2020 y con ello identificar las falencias y volatilidades de la PLI en aras de focalizar la política pública para el fortalecimiento del mercado de trabajo formal y la disminución de la informalidad. Una tarea de este tipo implica involucrar a múltiples agentes institucionales de carácter tanto federal como subnacional e internacional que retomen las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo [OIT, 2024], la Comisión Económica para América Latina [Cepal, 2023], la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE, 2010], así como organismos cupulares provenientes del sector privado (cámaras empresariales) y del sector social (sindicatos y representantes de la sociedad civil).

Referentes teóricos alrededor del mercado de trabajo

Una de las escuelas que figuran es la llamada dualista, cuyos principales representantes son Keith Hart [1973], Sethuraman [1976] y Víctor Tokman [1978], quienes encuentran un componente informal en el mercado laboral

asociado con el conjunto de actividades informales generadoras de ingreso. Esta concepción surge de la teoría de la dependencia, que considera que las economías de los países en desarrollo mantienen un carácter estructural de subordinación o dependencia de sus mercados internos con respecto al mercado internacional, el cual está controlado por los países industrializados, a través de un enfoque dual centro-periferia [Miranda y Rizo, 2010].

Debido al mal desempeño del mercado laboral y su estructura, como es el caso de México, que no logra absorber el excedente de mano de obra en el sector formal (de los 60.1 millones de personas que integran la población económicamente activa el 55.8% es informal), los trabajadores se ven obligados a generar su propio empleo informal para garantizar su subsistencia.

Un enfoque distinto lo señala la escuela estructuralista, que considera que la economía informal como subconjunto del mercado de trabajo es una consecuencia natural del crecimiento económico. Según Portes [1989] el sector informal está subordinado al formal con el fin de aumentar la generación de beneficios, reducir costos y mejorar la competitividad.

Este enfoque, como el dualista, sostiene que el sector informal surge como consecuencia de la falta de correspondencia, tanto cuantitativa como cualitativa, entre la oferta y la demanda de trabajo; en este sentido, el problema radica en que la oferta laboral no logra cubrir la demanda, lo que genera un excedente de población desempleada que se ve obligada a generar su propio empleo o, como señalan los dualistas, a crear su propio “nicho de mercado”.

Los estructuralistas piensan que el exceso de oferta laboral se debe principalmente a factores demográficos y migratorios. El aumento de la tasa de natalidad y la disminución de la tasa de mortalidad han generado una oferta laboral creciente. Además, la migración de zonas rurales a zonas urbanas también ha contribuido a la sobrepoblación de la fuerza laboral. Otro factor importante es la creciente participación laboral de las mujeres, que antes no se consideraban jefas de hogar [Harris y Todaro, 1970].

Según la perspectiva estructuralista, el surgimiento del sector moderno, a pesar de aprovechar economías de escala y ser altamente productivo, tiene una capacidad limitada para absorber la gran cantidad de mano de obra no calificada del país, lo que da lugar a un sector informal marginado. Este

sector informal se caracteriza por una baja productividad, uso extensivo de trabajo simple y salarios más bajos en comparación con el sector moderno [Chen et al., 2012].

Por su parte, la visión legalista se enfoca no sólo en las empresas informales, sino también en el marco regulatorio formal (la legalidad) como una de las principales barreras para la formalización de las unidades informales. De acuerdo con Miranda y Rizo [2010], la escuela legalista argumenta que tanto el sector formal como el informal están sujetos a una carga normativa excesiva en las sociedades en desarrollo, lo que se traduce en altos costos en términos de tiempo y dinero para acceder y permanecer en la formalidad.

De acuerdo con Hernando de Soto, exponente de la corriente del pensamiento económico conocida como la Escuela de Chicago, la informalidad no constituye un sector claramente definido ni estable de la sociedad. Por el contrario, se trata de una especie de sombra en penumbra que se encuentra en una zona difusa y permeable con el mundo legal. Los individuos suelen recurrir a la economía informal cuando los costos de cumplir con las regulaciones y normas jurídicas superan los beneficios que podrían obtener siendo formales [de Soto, 1987].

Según los defensores de este enfoque legalista, las empresas formales se confabulan con el gobierno para establecer las “reglas del juego”, implementando trabas legales y elevados costos que han llevado a los trabajadores independientes a operar en la economía informal. En consecuencia, muchos trabajadores deciden operar al margen del sistema formal, estableciendo sus propias normas informales y extrajudiciales, a fin de evitar los costos, el tiempo y el esfuerzo que implica el registro formal [De Soto, 1987 y 2000].

El enfoque legalista y el estructuralista comparten ciertas similitudes en la medición de la informalidad y en su elección de la relación laboral como unidad de análisis. Sin embargo, difieren en las causas que explican la informalidad. Mientras que la escuela estructuralista atribuye la informalidad a factores económicos y sociales, la escuela legalista la considera resultado de la excesiva regulación estatal, que impone costos (en términos de tiempo y dinero) mayores a los beneficios que se obtendrían siendo formal [Giosa, 2005].

Finalmente, según la perspectiva ilegalista, que también se conoce como “voluntarista” por el hecho de que se centra en empresarios informales, estos toman de manera voluntaria y racional la informalidad como recurso para evitar regulaciones e impuestos. De acuerdo con Chen [2012], “los voluntaristas argumentan que los negocios informales eligen operar de manera informal después de considerar la relación costo-beneficio de la informalidad en comparación con la formalidad”.

Los voluntaristas no atribuyen la culpa a los trámites de registro que, según la escuela legalista, son “complejos” y “costosos”. En cambio, sostienen que es decisión propia del empresario ingresar al sector informal. Según Beltrán [2018], “la informalidad se debe a una decisión calculada de costo-beneficio por parte de las empresas y los individuos en función de la maximización de su felicidad”.

En este sentido, la perspectiva voluntarista se enfoca en la libre elección del individuo de pertenecer al sector formal o informal según la percepción de los beneficios que esto le otorgue, ya sean económicos o no económicos. Como señala Uribe [2004], “la elección que realiza el individuo es racional y se basa en los costos y beneficios que implica pertenecer al sector formal o informal, y es así como decide ingresar o permanecer en uno de estos sectores”.

La visión voluntarista o parasitaria [La Porta y Shleifer, 2008] sostiene que la informalidad empresarial surge cuando los empresarios, tras hacer un análisis de costo-beneficio, optan por evadir las regulaciones, los impuestos y otros costos asociados con la formalidad, lo que les otorga una ventaja sobre las empresas formales, pero de manera desleal.

### Numeraria sobre la informalidad laboral en México

A raíz de la actualización de la serie medición de la informalidad año base 2013 al año de 2020<sup>1</sup>, la panorámica en términos de producto y empleo se deterioró de manera que los estragos de la crisis sanitaria dilapidaron estas dos importantes variables en el conjunto de la economía informal, tal como lo revela el cuadro 1 entre los años 2019 y 2020.

En lo que compete al empleo informal, se aprecia que para el año 2020 se erosionaron alrededor de dos millones y medio de puestos de trabajo; el

---

<sup>1</sup> El 16 de diciembre del año 2021 el Inegi dio a conocer estas cifras oficiales para la serie temporal (2003-2020).

más afectado fue el relativo a las Otras modalidades de la informalidad, con una baja de poco más de un millón trescientos mil empleos. Asimismo, la caída del nivel de producto informal para ese mismo año (2020) fue de -12.2 % y la productividad laboral informal también sufrió una contracción del orden de -3.8 % para dicho año.

Cuadro 1. Variación de la economía informal y sus componentes, 2019-2020

<b>Empleo (PTT)<sup>a</sup></b>	<b>Economía Inormal</b>	<b>Sector Inormal</b>	<b>Otras Modalidades de la Informalidad</b>
2019	28,719.693	13,704.465	15,015.228
2020	26,229.666	12,526.775	13,702.891
VAR_ABS	<b>-2,490.027</b>	<b>-1,177.690</b>	<b>-1,312.337</b>
VAR_REL (%)	<b>-8.7</b>	<b>-8.6</b>	<b>-8.7</b>
<b>Producto (VAB)<sup>b</sup></b>	<b>EI</b>	<b>SI</b>	<b>OMI</b>
2019	3,972,475.397	1,941,333.241	2,031,142.156
2020	3,488,627.863	1,707,961.174	1,780,666.689
VAR_ABS	<b>-483,847.534</b>	<b>-233,372.067</b>	<b>-250,475.467</b>
VAR_REL (%)	<b>-12.2</b>	<b>-12.0</b>	<b>-12.3</b>
<b>Productividad Laboral<sup>c</sup></b>	<b>EI</b>	<b>SI</b>	<b>OMI</b>
2019	138,318.867	141,656.989	135,272.146
2020	133,003.137	136,344.843	129,948.249
VAR_ABS	<b>-5,315.730</b>	<b>-5,312.145</b>	<b>-5,323.897</b>
VAR_REL (%)	<b>-3.8</b>	<b>-3.8</b>	<b>-3.9</b>

a) Se refiere a los puestos de trabajo totales de la economía informal expresados en miles de unidades

b) Está referido al valor agregado bruto en millones de pesos de 2013

c) Se calculó a partir del cociente entre VAB y PTT y se expresa en pesos por unidad de puesto de trabajo

Fuente: Elaboración propia con base en información de Inegi

En el cuadro 2 se destaca la evolución de las principales tasas de informalidad laboral y la tasa de ocupación en el sector informal, respectivamente, a partir de 2005<sup>1</sup> y hasta 2021. En este sentido, lo que se identifica a lo largo del periodo de análisis es una estabilidad acentuada en la informalidad laboral, que tiene que ver tanto con empresas no registradas ante la autoridad como con los componentes asociados con la relación laboral.

Un hallazgo que llama la atención es el relacionado con las ponderaciones de la informalidad laboral entre sector informal y su complemento (otras formas de informalidad): se advierte que únicamente

1A partir de ese año se crea la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), que sustituye a las anteriores encuestas en materia de empleo.

en 2021 —año posterior a la gran crisis económica-sanitaria— se invirtió el orden de prelación con una mayoría en el sector informal; es probable que obedezca al hecho de que al ser expulsados los informales en la formalidad, buscaron refugio en actividades puramente informales como mecanismo de subsistencia en ese año en particular.

Cuadro 2. Evolución de las tasas laborales en la economía informal: sector informal e informalidad global, 2005-2021

AÑOS	TOSI <sup>a</sup>	TIL <sup>b</sup>
2005	28.09	59.81
2006	27.15	58.74
2007	27.18	58.26
2008	27.39	58.55
2009	28.29	59.92
2010	27.98	59.88
2011	28.61	59.83
2012	28.75	60.07
2013	28.27	58.97
2014	27.37	57.84
2015	27.41	57.88
2016	27.07	57.26
2017	26.82	56.91
2018	27.32	56.52
2019	27.55	56.32
2020	26.41	54.42
2021	28.51	55.89
<b>PROMEDIO DEL PERIODO</b>	<b>27.66</b>	<b>58.06</b>

a) Tasa de ocupación en el sector informal como porcentaje de la población ocupada

b) Tasa de informalidad laboral como porcentaje de la población ocupada

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi

En el cuadro 3 se aprecia la contribución de la economía informal junto con sus dos principales componentes. Una característica interesante es el hecho de que a diferencia de la crisis importada en el año 2009, gestada en Estados Unidos, en la que la mutación de las otras modalidades de la informalidad hacia el sector informal clásico marcó un importante intercambio con respecto al año inmediato anterior (2008), en la reciente crisis (de origen sanitario pero con efectos devastadores en lo económico y lo financiero)<sup>2</sup>, la composición entre estos elementos fue menor, quedando incluso ligeramente por debajo al año inmediato anterior (2019).

<sup>2</sup> Según cifras oficiales, la caída del PIB en 2020 fue de 8.3% en términos reales junto con una salida de capitales de México del orden de 257 239 millones de pesos.

Cuadro 3. Participación de la economía informal por componente en el PIB

<b>Año</b>	<b>Economía informal</b>	<b>Sector informal</b>	<b>Otras modalidades de la informalidad</b>
<b>2003</b>	23.6	11.3	12.3
<b>2004</b>	23.3	11.1	12.1
<b>2005</b>	23.8	11.4	12.4
<b>2006</b>	23.2	11.1	12.2
<b>2007</b>	23.5	10.9	12.5
<b>2008</b>	22.9	10.3	12.7
<b>2009</b>	24.4	12.4	12.0
<b>2010</b>	23.5	11.5	12.0
<b>2011</b>	23.1	11.4	11.7
<b>2012</b>	23.4	11.1	12.3
<b>2013</b>	23.6	11.3	12.3
<b>2014</b>	23.0	11.3	11.8
<b>2015</b>	22.8	11.3	11.5
<b>2016</b>	22.6	11.3	11.3
<b>2017</b>	22.6	11.1	11.6
<b>2018</b>	22.6	11.1	11.4
<b>2019<sup>R</sup></b>	23.1	11.4	11.7
<b>2020<sup>P</sup></b>	21.9	11.0	10.9

P, cifras preliminares; R, cifras revisadas

Fuente: Inegi, Sistema de Cuentas Nacionales de México. Medición de la Economía Informal

Por último, en el cuadro 4 se observan los periodos de crecimiento y decrecimiento de la economía informal y sus componentes asociados al interior del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM); nuevamente para el año de la crisis económica-financiera (2009), la mayor caída se registró en las otras modalidades de la informalidad (6.7 %). Este hecho

sugiere que los mercados laborales en general tienen un periodo de ajuste derivado de las volatilidades y vulnerabilidades en sus respectivos empleos; tan es así que incluso en 2010 (dos años después de la crisis) el elemento del sector informal tuvo un decremento de 1.1% según señala el cuadro.

En lo que concierne a la reciente crisis (2020), las variaciones han sido por demás abruptas: -12.2% en el conjunto de la economía informal, -12.0% para el sector informal y -12.3% en lo que respecta a las otras modalidades de la informalidad con respecto a 2019; es decir, el deterioro supera de modo significativo la crisis anterior en los tres niveles de informalidad por un lado y, por otro, los desequilibrios en el mercado laboral informal generados a partir de esta crisis necesitarán un periodo de ajuste o reacomodamiento relativamente extenso a efecto de subsanar la brecha formalidad-informalidad en aras de que la primera supere la última.

Cuadro 4. Tasas de crecimiento/decrecimiento de la economía informal por componente en el PIB, 2004-2020

Año	Economía informal	Sector informal	Otras modalidades de la informalidad
2004	4.2	4.7	3.7
2005	3.8	7.2	0.7
2006	4.9	3.9	5.8
2007	2.9	2.1	3.7
2008	1.2	1.2	1.1
2009	-3.5	-0.1	-6.7
2010	2.1	-1.1	5.3
2011	2.7	3.0	2.4
2012	5.2	3.7	6.6
2013	0.7	1.0	0.4
2014	-0.1	2.6	-2.5
2015	1.0	1.0	0.9
2016	1.3	1.2	1.4
2017	1.3	0.3	2.2
2018	2.0	2.7	1.3
2019 <sup>R</sup>	2.3	2.1	2.5
2020 <sup>P</sup>	-12.2	-12.0	-12.3

P, cifras preliminares; R, cifras revisadas. Fuente: Inegi, Sistema de Cuentas Nacionales de México. Medición de la Economía Informal.

## Caso de aplicación para la economía mexicana 2003-2020

De acuerdo con lo presentado en el apartado anterior y con la finalidad de encuadrar numéricamente la PLI bajo el enfoque de Ángelo Reati, se caracteriza a las variables “proxi” para la economía mexicana a lo largo del periodo 2003-2020; la ecuación ampliada en esta metodología sugiere que:

$$\frac{Y}{L} = \frac{Y}{K} \frac{K}{L} \quad (1)$$

donde:  $Y \approx$  nivel de producto de una determinada economía,  $L \approx$  nivel de empleo de una determinada economía y  $K \approx$  nivel de capital de una determinada economía.

La ecuación (1) refleja el comportamiento de la productividad laboral incorporando la variable capital, de tal forma que es posible desagregar en dos componentes la productividad laboral: por un lado, se cuantifica el efecto correspondiente a la relación producto-capital y, por otro, lo relativo a la relación capital-trabajo.

En el caso de la economía mexicana en materia de informalidad, el Inegi publica de manera regular la información oficial para la serie temporal 2003-2020<sup>1</sup> con 36 tabulados de los que se consideran las siguientes variables para los fines que nos ocupan en esta investigación:

- Valor agregado bruto para la economía informal, el sector informal y otras modalidades de la informalidad (2003-2020).
- Puestos de trabajo remunerados para la economía informal, el sector informal y otras modalidades de la informalidad (2003-2020).
- Puestos de trabajo no remunerados para la economía informal, el sector informal y otras modalidades de la informalidad (2003-2020).
- Superávit bruto de operación para la economía informal, el sector informal y otras modalidades de la informalidad (2003-2020).

Vale la pena señalar que la información se reporta desagregada en 20 sectores de actividad económica de acuerdo con el Sistema de Clasificación

---

<sup>1</sup> Actualmente esta información está referida al año base 2013; la primera serie oficial que se dio a conocer al público usuario correspondió al periodo 2003-2012 con año base 2008 publicada en 2014

Industrial de América del Norte (SCIAN)<sup>2</sup>. No se cuenta con información para el superávit bruto de operación (SBO) del sector 93 (Gobierno) en la economía informal; asimismo, para los sectores 11, 22, 52, 55 y 93 del clasificador<sup>3</sup>, no se reporta dato en el SBO para el sector informal por lo que el análisis para dicho sector se reduce a 15 sectores de actividad económica.

Una vez identificadas las variables y los sectores que aparecen en la informalidad para sus tres componentes: economía informal, sector informal y otras modalidades de la informalidad, se elabora una matriz de ponderaciones de tal manera que se capturen los efectos diferenciados en torno a los componentes producto-capital y capital-trabajo; dicha matriz se genera considerando la propiedad de aditividad en el producto logarítmico<sup>4</sup> por sector de actividad económica.

Los resultados del ejercicio de cuantificación numérica se presentan de modo detallado en el anexo; puede concluirse que en las diversas modalidades relativas a la economía informal se observa un patrón común para la economía informal y sus componentes asociados; esto es, la mayor contribución de la productividad laboral informal proviene del factor capital-trabajo y no del factor producto-capital: 97.5% contra 2.5% aproximadamente en promedio sectorial, en ese orden (ver cuadros 5 a 10 del anexo).

A la luz de estos hallazgos, queda de manifiesto que la comunidad informal presenta una asignación pendiente en aras de eficientar su generación de producto a través del factor de producción capital; es decir, acusan un exceso de capacidad instalada proporcionalmente muy amplio con respecto a su principal factor productivo trabajo. Esto es así porque los informales operan con niveles tecnológicos y de capital rudimentarios o de muy baja tecnología.

En la medida en que la productividad laboral informal compense el déficit del factor capital en relación con el factor trabajo, se optimizarán los procesos productivos informales e incluso ello les permitirá acceder a mayores niveles de competitividad [Bravo y García, 2019 y 2021] de tal modo que la brecha entre formales e informales se vaya acortando.

---

2 Se refiere al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte constituido por México, Estados Unidos y Canadá; en la actualidad se cuenta con la versión 2018.

3 Estos sectores corresponden a los siguientes: agropecuario, energía eléctrica, servicios financieros y de seguros, corporativos y gobierno, respectivamente.

4 Se recurre a la propiedad de los logaritmos que establece que:  $\ln(AB) = \ln(A) + \ln(B)$ .

La aplicación de la descomposición de Reati en sus dos elementos constitutivos (producto-capital y capital-trabajo) ratifica que desde el inicio del nuevo milenio y hasta el año 2020, un estancamiento productivo crónico está presente en casi todos sus sectores, lo cual es un fuerte indicador del olvido institucional y la falta de eficacia por parte de los hacedores de la política económica y laboral del país.

### Conclusiones y recomendaciones de política laboral

El tema de la productividad laboral del sector informal de la economía mexicana es de suma importancia ya que 52% de la población económicamente activa (PEA) labora en él, además de que México se encuentra inmerso en el contexto de una globalización cada vez más exigente en términos tanto de productividad y competitividad como de su pertenencia al Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), el cual se niega a perder la hegemonía económica ante naciones emergentes del tipo BRICS. En este sentido es que cobra importancia el diseño de una genuina política laboral que trabaje en dos direcciones: reduciendo los altos volúmenes de la PEA que laboran en el sector informal, pero también regulándolo eficientemente para hacerlo más productivo y competitivo, con lo cual el desempeño de la economía mexicana mejorará en su conjunto, pudiendo superar el techo histórico de 4% de crecimiento anual del PIB en el que se le encajonó al adoptar la estrategia de apertura económica de tipo neoliberal.

La realización de esta importante tarea no sólo compete al gobierno federal, también deben inmiscuirse los gobiernos subnacionales y los sectores privado y social, pero retomando las recomendaciones esgrimidas por parte de los organismos internacionales de la materia para el caso de la economía mexicana.

### Referencias

Bravo E. y F. García [2019], “La economía informal en el contexto de la política económica de la administración peñista”, Boletín Momento Económico, julio-octubre, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 58: 32-45.

\_\_\_\_\_[2021], “La informalidad laboral mexicana al inicio de la administración obradorista”, Boletín Momento Económico, noviembre-junio, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 62-63, 25-38.

Beltrán, Liliana Lizbeth [2018], “La informalidad y el margen de utilidad en la determinación de los costos de producción de las empresas de calzado de la parroquia Huachi Chico”, Tesis de licenciatura, Ed. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Chen, M., J. Vanek y M. Carr [2012], *Mainstreaming Informal Employment and Gender in Poverty Reduction: A Handbook for Policymakers and Other Stakeholders*, Londres, Secretariado de la Commonwealth.

Cepal [2023], STPS y Cepal dialogan sobre políticas orientadas a reducir la informalidad laboral en México. <https://acortar.link/TVFLXL>.

Cepal [2023], “Estimación de la informalidad en México a nivel subnacional” <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams>.

De Soto, Hernando [2000], “The Mystery of capital: Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else”, Nueva York, Basic, Book.

De Soto, Hernando (1998). *El otro sendero: la revolución informal*. Bogotá: Editorial La oveja negra.

De Soto, Hernando [1987], *El otro sendero: la revolución informal*. Buenos Aires, Editorial Sudamericana.

Giosa Zuazúa, N. [2005], *De la marginalidad y la informalidad, como excedente de fuerza de trabajo, al empleo precario y al desempleo como norma de crecimiento*, Buenos Aires, Ciepp.

Harris, J. y M. Todaro [1970], “Migration, Unemployment and Development: A Two Sector Analysis”, *American Economic Review*, 60(1): 126-142.

Hart, J. K. [1973], “Informal Income Opportunities and Urban Employment in Ghana”, *Journal of Modern African Studies*, 11(1): 61-89.

La Porta R. y A. Shleifer [2008], “The Unofficial Economy and Economic Development”, NBER, Working Paper No. 14520.

Miranda Camarena, Adrián Joaquín y Soledad Rizo Orozco [2010], “Aspectos generales de la economía informal”, *Letras jurídicas*, 10.

OCDE [2010], *Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible*. <https://acortar.link/7sxBgS>.

OIT [2024], *Solamente unidos se podrá combatir la informalidad en México*. <https://acortar.link/LmJICW>.

Portes, A. [1989], “La informalidad como parte integral de la economía moderna y no como indicador de atraso: respuesta a Klein y Tokman”, *Estudios Sociológicos de El Colegio de México*, 7(20): 369-374.

Reati, A. [2001], "Total factor productivity-a misleading concept", PSL Quarterly Review, 54(218): 313-332.

Sethuraman, S. V. [1976], "Urban informal sector: concept, measurement and policy", International Labor Review, 114(1).

Tokman, Víctor E. [1978], "An Exploration into the Nature of the Informal-Formal Sector Relationship", World Development, 6(9-10): 1065-1075.

Uribe J. I., H. C. Ortiz y A. Castro [2007], "Una teoría general sobre la informalidad laboral: el caso colombiano", Economía y Desarrollo, 5(2).

## Anexo

Los siguientes cuadro presentan los resultados del ejercicio de cuantificación numérica.

Cuadro 5. Evolución sectorial 2003-2020 para el factor producto-capital  
Economía informal

AÑOS	SECTOR PRIMARIO*	SECTOR SECUNDARIO**	SECTOR TERCIARIO***	PROMEDIO SECTORIAL
2003	1.93%	2.46%	2.73%	2.37%
2004	1.94%	2.33%	2.70%	2.32%
2005	1.81%	2.24%	2.57%	2.20%
2006	1.85%	2.18%	2.56%	2.19%
2007	1.58%	2.10%	2.55%	2.08%
2008	1.55%	2.14%	2.55%	2.08%
2009	1.57%	2.12%	2.67%	2.12%
2010	1.59%	2.07%	2.70%	2.12%
2011	1.65%	2.08%	2.75%	2.16%
2012	1.49%	2.06%	2.70%	2.08%
2013	1.55%	2.08%	2.74%	2.12%
2014	1.59%	2.05%	3.03%	2.22%
2015	1.66%	2.11%	2.91%	2.23%
2016	1.67%	2.01%	2.93%	2.20%
2017	1.68%	1.80%	2.90%	2.13%
2018	1.93%	1.84%	2.91%	2.23%
2019	1.98%	1.85%	2.91%	2.25%
2020	2.89%	2.30%	3.25%	2.81%

\* Incluye al sector 11

\*\* Incluye el promedio de los sectores: 21, 22, 23, 31-33

\*\*\* Incluye el promedio de los sectores: 43, 46, 48-49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 71, 72 y 81

Fuente: Elaboración propia con información de Inegi

Cuadro 6. Evolución sectorial 2003-2020 para el factor capital-trabajo  
Economía informal

AÑOS	SECTOR PRIMARIO*	SECTOR SECUNDARIO**	SECTOR TERCIARIO***	PROMEDIO SECTORIAL
2003	98.07%	97.54%	97.27%	97.63%
2004	98.06%	97.67%	97.30%	97.68%
2005	98.19%	97.76%	97.43%	97.80%
2006	98.15%	97.82%	97.44%	97.81%
2007	98.42%	97.90%	97.45%	97.92%
2008	98.45%	97.86%	97.45%	97.92%
2009	98.43%	97.88%	97.33%	97.88%
2010	98.41%	97.93%	97.30%	97.88%
2011	98.35%	97.92%	97.25%	97.84%
2012	98.51%	97.94%	97.30%	97.92%
2013	98.45%	97.92%	97.26%	97.88%
2014	98.41%	97.95%	96.97%	97.78%
2015	98.34%	97.89%	97.09%	97.77%
2016	98.33%	97.99%	97.07%	97.80%
2017	98.32%	98.20%	97.10%	97.87%
2018	98.07%	98.16%	97.09%	97.77%
2019	98.02%	98.15%	97.09%	97.75%
2020	97.11%	97.70%	96.75%	97.19%

\* Incluye al sector 11

\*\* Incluye el promedio de los sectores: 21, 22, 23, 31-33

\*\*\* Incluye el promedio de los sectores: 43, 46, 48-49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 71, 72 y 81

Fuente: Elaboración propia con información de Inegi

Cuadro 7. Evolución sectorial 2003-2020 para el factor producto-capital  
Sector informal

AÑOS	SECTOR SECUNDARIO*	SECTOR TERCIARIO**	PROMEDIO SECTORIAL
2003	2.04%	2.11%	2.07%
2004	1.94%	2.14%	2.04%
2005	1.85%	2.15%	2.00%
2006	1.81%	2.15%	1.98%
2007	1.75%	2.23%	1.99%
2008	2.13%	1.89%	2.01%
2009	2.05%	2.17%	2.11%
2010	2.13%	2.18%	2.15%
2011	2.18%	2.40%	2.29%
2012	2.05%	2.35%	2.20%
2013	2.02%	2.41%	2.22%
2014	2.01%	2.39%	2.20%
2015	1.91%	2.29%	2.10%
2016	1.92%	2.21%	2.06%
2017	1.89%	2.21%	2.05%
2018	1.85%	2.14%	2.00%
2019	1.90%	2.19%	2.04%
2020	2.05%	2.40%	2.22%

\* Incluye el promedio de los sectores: 21, 23, 31-33

\*\* Incluye el promedio de los sectores: 43, 46, 48-49, 51, 53, 54, 56, 61, 62, 71, 72 y 81

Fuente: Elaboración propia con información de Inegi

Cuadro 8. Evolución sectorial 2003-2020 para el factor capital-trabajo  
Sector informal

AÑOS	SECTOR SECUNDARIO*	SECTOR TERCIARIO**	PROMEDIO SECTORIAL
2003	97.96%	97.89%	97.93%
2004	98.06%	97.80%	97.90%
2005	98.15%	97.85%	98.00%
2006	98.19%	97.85%	98.02%
2007	98.25%	97.77%	98.01%
2008	97.87%	98.11%	97.99%
2009	97.95%	97.83%	97.89%
2010	97.87%	97.82%	97.85%
2011	97.82%	97.60%	97.71%
2012	97.95%	97.65%	97.80%
2013	97.98%	97.59%	97.78%
2014	97.99%	97.61%	97.80%
2015	98.09%	97.71%	97.90%
2016	98.08%	97.79%	97.94%
2017	98.11%	97.79%	97.95%
2018	98.15%	97.86%	98.00%
2019	98.10%	97.81%	97.90%
2020	97.95%	97.60%	97.78%

\* Incluye el promedio de los sectores: 21, 23, 31-33

\*\* Incluye el promedio de los sectores: 43, 46, 48-49, 51, 53, 54, 56, 61, 62, 71, 72 y 81

Cuadro 9. Evolución sectorial 2003-2020 para el factor producto-capital  
Otras modalidades de la informalidad

AÑOS	SECTOR PRIMARIO*	SECTOR SECUNDARIO**	SECTOR TERCIARIO***	PROMEDIO SECTORIAL
2003	1.93%	3.01%	4.02%	2.99%
2004	1.94%	2.93%	3.88%	2.92%
2005	1.81%	2.93%	3.84%	2.80%
2006	1.85%	2.78%	3.81%	2.81%
2007	1.58%	2.68%	3.75%	2.67%
2008	1.55%	2.56%	3.78%	2.63%
2009	1.57%	2.64%	4.09%	2.77%
2010	1.59%	2.43%	3.97%	2.66%
2011	1.65%	2.24%	3.93%	2.60%
2012	1.49%	2.38%	3.82%	2.56%
2013	1.55%	2.15%	3.87%	2.62%
2014	1.59%	2.45%	4.29%	2.78%
2015	1.60%	2.57%	4.10%	2.78%
2016	1.67%	2.43%	4.15%	2.75%
2017	1.68%	2.16%	4.08%	2.64%
2018	1.93%	2.26%	4.12%	2.77%
2019	1.98%	2.31%	3.71%	2.67%
2020	2.89%	2.84%	4.37%	3.37%

\* Incluye al sector 11

\*\* Incluye el promedio de los sectores: 21, 22, 23, 31-33

\*\*\* Incluye el promedio de los sectores: 43, 46, 48-49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 71, 72 y 81

Fuente: Laboración propia con información de Inegi

Cuadro 10. Evolución sectorial 2003-2020 para el factor capital-trabajo  
Otras modalidades de la informalidad

AÑOS	SECTOR PRIMARIO*	SECTOR SECUNDARIO**	SECTOR TERCIARIO***	PROMEDIO SECTORIAL
2003	98.07%	96.99%	95.98%	97.01%
2004	98.06%	97.07%	96.12%	97.08%
2005	98.19%	97.07%	96.16%	97.14%
2006	98.15%	97.22%	96.19%	97.19%
2007	98.42%	97.32%	96.25%	97.33%
2008	98.45%	97.44%	96.22%	97.37%
2009	98.43%	97.36%	95.91%	97.23%
2010	98.41%	97.57%	96.03%	97.34%
2011	98.35%	97.76%	96.07%	97.40%
2012	98.51%	97.62%	96.18%	97.44%
2013	98.45%	97.55%	96.13%	97.38%
2014	98.41%	97.55%	95.71%	97.22%
2015	98.34%	97.43%	95.90%	97.22%
2016	98.33%	97.57%	95.85%	97.25%
2017	98.32%	97.84%	95.92%	97.36%
2018	98.07%	97.74%	95.88%	97.23%
2019	98.02%	97.69%	96.29%	97.33%
2020	97.11%	97.16%	95.63%	96.63%

\* Incluye al sector 11

\*\* Incluye el promedio de los sectores: 21, 22, 23, 31-33

\*\*\* Incluye el promedio de los sectores: 43, 46, 48-49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 71, 72 y 81

Fuente: Elaboración propia con Información de Inegi

# Sequía y seguridad alimentaria en México

Argelia Salinas Ontiveros <sup>1</sup>

## Introducción

### El sector agropecuario de México: un sector estratégico

El sector agropecuario es uno de los sectores económicos que depende en gran medida de la temperatura y la precipitación pluvial, directamente relacionadas con el aumento o la disminución de la productividad. Basta considerar que según las previsiones de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación (FAO), para 2050 se deberá abastecer de alimentos a una población de 9.1 millones, lo que implicará un aumento de la producción agrícola mundial de 70%, cifra que dudosamente se alcanzará si la producción alimentaria se efectúa bajo el esquema actual en el que la productividad se obtiene a partir formas de producción intensiva con uso excesivo de agroquímicos. Debido a esta modalidad, las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) tienen su origen en el empleo intensivo de los combustibles fósiles; no obstante, hoy día el maíz y otros granos para el consumo humano se están destinando a la producción de petróleo, diésel y otros mal llamados bioenergéticos. Mientras tanto, regiones enteras del mundo experimentarán un déficit grave en la producción de alimentos y las necesidades nacionales no podrán cubrirse mediante las importaciones. El cambio climático, es decir, el deterioro antropogénico de los recursos naturales y sus efectos negativos, plantea esta nueva realidad.

Hoy se está frente al surgimiento de nuevos problemas como el aumento de las ondas de calor, mayores inundaciones en las costas, mayor intensidad en las sequías<sup>2</sup> así como tormentas tropicales y huracanes más intensos y campos de refugiados climáticos por el desastre que afecta a todos

<sup>1</sup> Investigadora del Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; adscrita a la Unidad de Investigación en Estudios Hacendarios y del Sector Público.

<sup>2</sup> La sequía es un fenómeno meteorológico asociado al cambio climático que puede presentarse en cualquier lugar y momento y se caracteriza por la escasez o ausencia de agua" [Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2013].

los países, pero en mayor medida a los subdesarrollados y dependientes como México; en este caso, los pequeños productores resultan bastante afectados, como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. Cambio climático y afectaciones a las localidades rurales

Exceso o falta de lluvia	50.0
Sequía	64.9
Fuertes lluvias o Inundaciones	57.7
Plagas	55.0
Heladas	50.5
Huracanes o tormentas tropicales	28.8
Fuertes granizadas	27.0
Contaminación del agua	20.7
Incendios	17.1
Temblores	10.8

Fuente: CONEVAL, 2018. México.

#### Cambio climático y afectaciones a las localidades rurales

Aunque tarde, se está a tiempo de fortalecer la capacidad de adaptación a la vulnerabilidad climática; de otro modo, cualquier crecimiento económico, suponiendo que se concretara, puede anularse y dejar en el nivel cero la recuperación económica.

El modelo actual de la economía en general y la economía agrícola en particular alerta acerca de los límites que tienen la importación de granos básicos y la exportación de hortalizas y frutas, las cuales, por cierto, contienen porcentajes altos de agua cuyo precio no se incluye. También debe preverse para el futuro la lección que nos dejó la crisis sanitaria: la pandemia de covid-19 ralentizó la distribución de los alimentos en un contexto de crisis económica mundial, lo que dificultó la disponibilidad de éstos. A este cuadro se agregó en 2022 el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, mismo que desestabilizó el abasto de alimentos a nivel mundial y dio lugar a incrementos desmedidos en los precios, lo que afectó principalmente a la población con los más bajos ingresos, como México.

El cambio climático, en particular la sequía, es un verdadero desafío para la prosperidad económica mundial, pero también es un reto para la sobrevivencia de la humanidad en la medida en que amenaza el crecimiento económico, el desarrollo social y la estabilidad política (nacional y mundial).

Es en este amplio y complejo marco que cobra relevancia el concepto de desarrollo rural integral en el que el Estado y su función regulatoria adquieren carácter estratégico; por tanto, en México, el desarrollo rural integral requiere esa función regulatoria atendiendo a los objetivos de la seguridad y la soberanía alimentarias<sup>1</sup>.

La Secretaría de Desarrollo Rural (Sader) y otras instituciones relacionadas con la producción de alimentos conocen ya esta compleja problemática en la medida que, bajo el actual gobierno, han mostrado interés en el diagnóstico y el planteamiento de posibles soluciones. Hoy día, la responsabilidad del Estado es aún mayor si el objetivo es mitigar la pobreza y la pobreza extrema en nuestro país.

La misma FAO ha insistido en el papel regulador del Estado en la producción y comercialización de alimentos, así como en la necesidad de crear una reserva de granos suficiente para enfrentar contingencias ambientales como las que recién se viven en México: desde la sequía en el noreste y noroeste, hasta las fuertes inundaciones en el centro occidente y sureste.

No menos importante es el reiterado señalamiento de la FAO acerca de la necesidad de apoyar a los pequeños productores que constituyen el sostén de la agricultura mexicana ya que 60% de ésta corresponde al rubro de agricultura familiar, lo que contrasta notablemente con 10% de productores de agricultura comercial y 30% enfocado a la producción de autoconsumo.

Un aspecto a destacar es el que se refiere a la capacidad de obtención alimentos en nuestro país en el primer eslabón de la cadena agroalimentaria que es la producción. México cuenta con una gran extensión territorial pero no toda reúne las características para producir cultivos agrícolas, como se especifica en el siguiente apartado.

### Población y disponibilidad de recursos naturales

La población total de México asciende a 126 014 024 habitantes y la población rural está conformada por 26 462.9 millones de habitantes, es decir, 21% [Inegi, 2020].

---

<sup>1</sup> La soberanía o supremo poder deviene de la función del Estado moderno que consiste en actuar promoviendo la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos y fomentando el bienestar y el progreso de la colectividad” [Porrúa, 2005: 292].

La extensión territorial es de 196.4 millones de hectáreas, de las cuales 112.3 millones se encuentran en manos de las unidades económicas rurales (UER), lo que corresponde a 57.2% del territorio nacional.

Es muy importante considerar que por sus características naturales, solamente 28% del territorio mexicano se aprovecha para la producción agrícola y ganadera, mientras que en 72% del mismo, es decir 141 millones de hectáreas, prevalecen bosques, selvas y vegetación secundaria no aptos para la producción de alimentos. Por otra parte, la región norte del país es demasiado montañosa y muy árida y ahí prevalecen lluvias de temporal errático en los altiplanos [Fernández, 2017: 23].

Otra característica relevante consiste en que 74% de la superficie agrícola se cultiva en régimen de temporal, es decir, con agua que proviene de la lluvia, por lo que la producción está más expuesta a los efectos climáticos (sequías, inundaciones y heladas, entre otros); solo 26% de la superficie cultivada cuenta con riego y esas áreas son cuatro veces más productivas que las de temporal en términos de valor. No obstante, también la agricultura de riego se ve amenazada por la sequía que impera en el país.

Como parte de la población rural se tiene que 5 653 637 habitantes rurales son ejidatarios, comuneros y posesionarios; este segmento es el que adquiere prioridad estratégica debido a que concentra al mayor número de productores. A nivel nacional, los ejidatarios y comuneros conforman 75.4% de la población rural y los segundos representan 26.2% de la misma, como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. Total de ejidatarios, comuneros y posesionarios en México

	Total	Ejidatarios y comuneros	Posesionarios
Estados Unidos Mexicanos	5 653 637	4 210 830	1 442 807
Chiapas	500 701	351 933	148 768
Guerrero	435 574	335 112	100 462
Edo. México	563 411	323 941	239 470
Michoacán de Ocampo	305 389	214 832	90 557
Oaxaca	790 005	566 401	223 604
Puebla	308 555	216 675	91 880
Veracruz de Ignacio de la Llave	399 471	294 675	104 796

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007. IX Censo Ejidal. Aguascalientes

Las entidades del país que aparecen en el cuadro se caracterizan por ser las que tienen más ejidatarios, comuneros y posesionarios: cinco de ellas concentran a 50% de los productores con mayor pobreza, para un total de 2 994 060, entre los que Chiapas y Oaxaca se caracterizan por padecer extrema pobreza.

De lo anterior se deduce que una tarea inmediata es el impulso al desarrollo científico y tecnológico de carácter nacional con el objetivo de contar con la suficiente cantidad de agua para los cultivos de temporal. Es necesario apoyar no nada más a los grandes productores sino a los pequeños y medianos, que son mayoría en el país.

Respecto al deterioro de los recursos naturales, México presenta grandes rezagos en cuanto al cuidado de los bosques, mismos que son importantes almacenes de carbono que pueden reducir los efectos del cambio climático por medio de sus servicios ambientales como la captura de carbono y la contribución para generar lluvia. Estos rezagos obedecen a que el Estado mexicano no ha adoptado una política decisiva para mitigar y restaurar la destrucción de los bosques y los suelos que cumplen la función de regular el flujo de agua de lluvia en las zonas de producción de temporal.

Si bien es cierto que México ocupa un lugar importante dentro del grupo de países con mayor biodiversidad, el agua y los suelos que constituyen la base material para la producción de alimentos están muy deteriorados.

El cambio de uso de suelo y la tala clandestina por parte de grandes saqueadores están a la vista; en fechas recientes se han expandido y afectado a 433 municipios de 21 entidades donde radican más de 40 millones de personas [Barreda, 2019, 190]. Esta nueva modalidad de extracción de recursos con alto valor en el mercado no es más que un nuevo tipo de explotación que contribuye a la contaminación del agua y los cultivos alimentarios. Bajo dicha modalidad, el litio es el recurso de alto valor más reciente. Se contribuye, por tanto, a más deterioro del agua y el suelo destinados a los cultivos alimentarios, como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3. Grados de erosión en México

<b>Grado</b>	<b>Kilómetros cuadrados</b>	<b>%</b>
Extremo	4934.87	0.25
Fuerte	60660.29	3.12
Moderado	353224.60	18.17
Leve	608791.73	31.32
N.D.	257607.07	0.13
Sin erosión evidente	913891.81	47.01

Fuente. INEGI, Boletín 295/14, México, 2014

Los cuatro primeros grados representan 52.86% del total de suelos y agua del país. Tal cifra se magnifica si se considera que 85.6% de las unidades que cuentan con riego tiene superficies mayores de 5 hectáreas, en tanto que 70.5% de los pequeños productores cultiva bajo la modalidad de temporal en superficies de 5 hectáreas [Cotier, 2019: 56].

Llama la atención que en la actualidad se continúa delegando la responsabilidad a las comunidades campesinas a cuyo cargo está el cuidado de 80% de los bosques: el gran talón de Aquiles aún es el financiamiento y la capacitación técnica para dichas comunidades. Nuevamente aparece como impostergable la intervención del Estado mexicano, como ocurre en otros países, donde los bosques están bajo control federal.

El resultado de estas nuevas formas de despojo ha sido el deterioro del agua y el suelo y el daño a la salud humana, una verdadera catástrofe ambiental que niega los objetivos de la agenda 2030 para lograr el crecimiento sustentable y mitigar los impactos del cambio climático.

De lo antes mencionado se desprende que la importancia del sector rural no es cuantitativa sino cualitativa tomando en cuenta que, además del aporte de alimentos, contribuye con servicios ambientales, generación de empleos, servicios turísticos y con la obtención de divisas mediante la exportación de productos agropecuarios.

En suma, bajo este contexto de crisis del agua, en pleno siglo XXI el campo mexicano enfrenta un conjunto de problemas, entre los que destacan:

- A. Polarización entre grandes propietarios y campesinos.
- B. Desplazamiento de cultivos básicos para la agroindustria de exportación.
- C. Modificación de los modelos de consumo, con serios problemas de

desnutrición.

D.Fortalecimiento y mayor apoyo financiero a la producción agropecuaria con nuevas tecnologías y marginación de los productores con técnicas tradicionales.

E.Nuevas estrategias de dominación de Estados Unidos mediante inversiones directas e indirectas en los cultivos más rentables.

F.Bajo el objetivo de la rentabilidad a toda costa, lo novedoso ahora para lograr la circulación plena de mercancías y capitales no es capitalizar el atraso de los países subdesarrollados, sino modernizar el sistema capitalista para generar mayor productividad y ganancias, pero manteniendo la misma estructura desigual entre los países. Es un hecho que, con raras excepciones, los gobernantes del mundo han sido seducidos por las promesas del libre mercado.

G.Se ha permitido el uso del maíz para la obtención de “biocombustibles”, lo que limita el aprovechamiento para el consumo humano.

H.Déficit productivo, desempleo rural y atraso tecnológico han colocado al país en una situación no solamente desventajosa, sino hasta conflictiva, ya que numerosos grupos de campesinos pobres, en los que participan de manera importante las mujeres y los niños, al no encontrar opciones de subsistencia no tienen sino la alternativa del trabajo asalariado como jornaleros o la migración.

I.Las tres características referidas se han profundizado en el último decenio del siglo XX y en los dos que corresponden al siglo XXI por los efectos de las crisis económicas recurrentes y los del cambio climático originado por el uso excesivo de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón. Siendo estos los más utilizados como energía, “proviene de rocas sedimentarias y aportan 80% de la energía mundial y cuando se queman liberan dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero que, a su vez, atrapan el calor en la atmósfera, lo que los convierte en los principales responsables del calentamiento global” [National Geographic, 2023: s/p].

Evolución de la sequía en México, frecuencia y gravedad

Un factor central en el retroceso de la producción agrícola en las últimas dos décadas es la escasez de agua. Entidades como Sinaloa y Tamaulipas han enfrentado una sequía tan grave que sus cosechas de maíz de otoño-

invierno fueron, respectivamente, 20 y un catastrófico 80 por ciento menores a lo previsto. A la crisis hídrica se sumaron tanto heladas como altas temperaturas que arruinaron cientos de miles de hectáreas en todo el país en 2020 y 2021.

A partir de 2019, el gobierno actual se fijó como objetivo el rescate del campo mexicano mediante la instrumentación de importantes programas que contaron con una relevante base financiera, si bien en 2020 y 2021 se ajustó debido a la crisis económica y en particular a la crisis sanitaria que implicó la disposición de mayores recursos para el sector salud orientados al control de la pandemia como prioridad nacional, de modo que la solución de los problemas de sequía que afectan la producción de alimentos también depende en gran parte de inversión pública suficiente.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), la sequía y las inundaciones son las manifestaciones más dramáticas del agua en la naturaleza; es de esperarse que estos fenómenos aumenten en intensidad, gravedad, extensión y duración, y que se incremente la frecuencia de su ocurrencia, así como la vulnerabilidad y el impacto en las poblaciones afectadas. Hay tres factores antropogénicos que inciden directamente en el recurso agua pues comprometen su equilibrio y gestión: crecimiento demográfico y urbanización, incremento de la demanda de alimentos e incremento de los requerimientos de energía.

Los reportes más recientes de Conagua registran que en diciembre de 2022 las entidades que padecieron sequía en más de 50% de su territorio fueron las siguientes: Ciudad de México (70.20%), Guanajuato (67.70 %), Zacatecas (60.40%), Colima (61.10 %), Estado de México (56.40 %) y Chihuahua (55.90%). Entidades como Veracruz y Michoacán registran sequía en cerca de la mitad de su territorio con cifras de 49.70 % y 47.70% respectivamente.

La escasez de agua ya dio lugar a serios conflictos en varias entidades del país. Cabe mencionar que la sequía se magnifica en algunas regiones del país debido al impacto negativo que tiene sobre el sector agropecuario, como ocurre en las regiones norte y noreste, altamente productivas en los renglones agrícola y pecuario. Por otra parte, también están las afectaciones de la sequía en las regiones en que se produce bajo la modalidad de temporal (con agua de lluvia), donde se concentran las dos terceras parte del país,

que son áridas o semiáridas y donde reside la mayor parte de los pequeños productores.

Sin duda, la sequía y sus afectaciones a la producción de alimentos agrícolas y pecuarios constituyen uno de los grandes problemas nacionales que requiere la búsqueda y aplicación de alternativas en el corto plazo por las razones aquí expuestas.

#### Referencias

Cotier Avalos, Helena [2019], “Agricultura, alimentación y suelos”, Merino Pérez (coord.), Crisis ambiental en México. Ruta para el cambio, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Barreda Marín, Andrés, Lilia Enríquez Valencia y Raymundo Espinoza Hernández (coords.) [2019], Economía política de la devastación ambiental y conflictos socioambientales en México, México, Facultad de Economía-UNAM-Itaka.

Comisión Nacional del Agua (Conagua) [2022], Sequía, Municipios de México por nivel de sequía, México, Conagua.

De Marsilly, Ghislain [2005], El agua, México, Siglo XXI Editores.

FAO, Cumbre Mundial de la alimentación, Roma, 1996.

Florescano, Enrique [2002], Breve historia de la sequía en México, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Inegi [2021], Censo de Población de México, 2018.

Inegi [2014], Erosión de suelos en México, boletín de prensa, Aguascalientes, Ags.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [2013], Agua, sequía y cambio climático. Entrevista a Israel Velasco Velasco, México.

Luiselli Fernández, Cassio [2017], Agricultura y alimentación en México, México. Siglo XXI Editores.

National Geographic [2023], “Los combustibles fósiles”, <https://www.nationalgeographic.com/tema/contenido/medio-ambiente/energia/combustibles-fosiles>.

Porrúa Pérez, Francisco [2005], Teoría del Estado, México, Porrúa.

# La importancia económica del transporte en Norteamérica

Miguel Arroyos <sup>1</sup>

## Introducción

La valoración del sistema de transporte como un sector de la economía es sustancialmente problemática por la cantidad de encadenamientos que presenta en el proceso global de la producción. Puede representarse como un costo productivo, así como un ingreso extraordinario, una inversión inicial, final o intermedia, que por lo general se convertirá en ahorros económicos y sociales.

En la práctica, la importancia económica del transporte suele considerarse como una asignación monetaria que las transacciones de la producción suman a su importe final. No obstante, la medición confiable de las cuentas nacionales del transporte toma sentido si el enfoque se orienta en dimensionar el estado del servicio y no en la representatividad sumamente arbitraria de su participación sectorial<sup>2</sup>. Es decir, al ser el transporte un tema generalmente práctico, existe vasta evidencia de su recorrido histórico, por lo que resulta interesante conocer el ciclo de su producción y las interpretaciones económicas del proceso global que representa. Reflexionar acerca del transporte como un proceso global en cierto modo independiente de otras esferas económicas orilla a pensar que la producción del transporte es en sí misma la explicación de cómo se determina y cómo está funcionando la producción agregada (PIB). Esto es, que el transporte es el origen de cualquier modo de producción mercantil y por tanto su aporte se encuentra en el volumen de lo que se produce en una economía y al mismo tiempo en la reducción de su participación en ella. Evidenciar esta relación es el objetivo próximo de este documento.

Resulta interesante comparar la producción de transporte y la producción

---

<sup>1</sup> Estudiante de doctorado en economía en el Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, y profesor asociado UAM-Xochimilco (marroyo@correo.xoc.uam.mx).

<sup>2</sup> Por su difícil conversión en términos monetarios

total y, más aún, comparar casos de estudio con características similares, como pueden ser regiones específicas. El caso de Norteamérica es lo más inmediato a interpretar; no ha de sorprender que el sistema de transporte de Estados Unidos sea el más representativo desde el punto de vista de su valorización o importancia económica, por el tamaño de la economía estadounidense, y que al mismo tiempo conforme un sistema de transporte con el menor aporte relativo a su producción total si se compara con México y Canadá. El PIB de transporte de Estados Unidos se aproxima a 3% del aporte relativo del PIB total, 4% el de Canadá y 7% el de México.

#### La relación entre producción y transporte

Es difícil estimar el impacto de los transportes en la vida cotidiana. Más que decir que se realiza una aproximación cuantitativa, el valor social de los transportes se interpreta como el cumplimiento de los objetivos que motivaron su existencia, mantenimiento o reanudación. Esto no impide que los cálculos monetarios de la producción del transporte muestren los atributos (o la falta de ellos) que los sistemas de transporte persiguen como servicio<sup>1</sup>.

Desde un punto de vista histórico, la producción del transporte ha indicado que la reducción de los precios es una condición de la mejora técnica del servicio. Es decir, las innovaciones que permiten hacer realizables las intenciones de desplazamientos, en circunstancias de menor esfuerzo, generan un aumento de actividades económicas, sociales y políticas [Cantillon, 1950].

Para evidenciar el papel del transporte en la producción vasta preguntar: ¿la producción puede existir sin el transporte? La respuesta es negativa por el hecho de que los humanos son quienes producen, pero el entorno es quien lo permite. Los llamados “caminos del deseo” pasaron de ser una dotación o limitación de recursos naturales a vías de comunicación sumamente sofisticadas y renombradas como infraestructuras físicas. En ese sentido, los recursos naturales y el espacio que se habita son manipulados por el hombre, siempre y cuando existan las motivaciones de movilidad. De esta forma, el espacio-tiempo que se habita permite la existencia del modo de transporte y la intención de desplazarse lo que da cabida al medio de

---

<sup>1</sup> Atributos clasificados sobre el uso del camino, el uso del vehículo y de la entrega del servicio.

transporte.

En el sistema económico, la demanda de transporte antecede a la demanda de productos, lo que significa que mientras exista demanda de cualquier producto-mercancía, el transporte será una condición previa de producción. Dicho de otra forma, si la ley de Say sólo se aplica en casos específicos (como diría Keynes), uno de ellos es el transporte. Esto es, que donde no existan medios pero posibles modos de transporte y existan necesidades que cubrir, la demanda de este servicio estará presente, aunado a que el crecimiento demográfico siempre ha sido superior al crecimiento o dotación de infraestructura.

Sobre la producción y las inversiones en transporte

Existen diversas críticas que señalan el fracaso de obras de infraestructura por mala planeación de la demanda que tienen como consecuencia un bajo o nulo impacto económico<sup>2</sup>. Claramente, en la mayoría de los análisis de costo-beneficio hay un sesgo por la preeminencia de rentabilidad; esto incita a desestimar el caso donde distintos proyectos de transporte no tienen ni tendrán cabida por el hecho de considerar como una oportunidad de mercado un elemento central de la producción.

Además, la medición del impacto de los medios de transporte en el entorno urbano, social y económico ha sufrido consideraciones sesgadas por los distintos métodos de costeo de servicio. Las herramientas contables, ingenieriles y estadísticas son opuestas metodológicamente, por lo que la preferencia de cualquier medición representa el descarte de las demás.

Cabe señalar que el papel de la inversión en transporte es importante en la producción bruta del transporte. De manera agregada, la participación relativa del transporte como proporción del indicador PIB tenderá a disminuir en el tiempo, siempre y cuando cumpla con su función de servicio de calidad. Esto es importante porque la disminución del costo de transporte es evidencia de la importancia económica de éste, aun con sus dificultades de medición. Una aproximación de las cuentas nacionales del transporte puede arrojar evidencia de su valor monetario.

Considerar una situación deseada e hipotética del sistema de transporte en la que el servicio tenga una calidad garantizada implica la

---

<sup>2</sup> Véanse las críticas de Ginés de Rus [2003 y 2006].

no existencia de escenarios desfavorables de la movilidad de personas y cosas. Este escenario permite que la medición de la producción bruta del transporte tantee la situación de qué tan imperfecto es el sector. En síntesis, si el transporte esta efectivamente reduciendo los costos de producción agregada, su participación como proporción del PIB tenderá a disminuir. En caso contrario, si el transporte no está reduciendo el costo de producción agregada, su participación en el PIB tenderá a aumentar. Es de notar que esta ambivalencia está determinada por el indicador más importante del transporte, el precio, y que muchas veces el cálculo de las tarifas de transporte queda fuera del alcance estadístico.

En este sentido es importante retomar la siguiente cita del economista Fritz Voigt: “Cuanto más valioso es un sistema de transportes, tanto menor puede ser el costo del transporte con que grava al resto de la economía” [Voigt, 1964, 20].

En teoría, el PIB de transporte tendría que disminuir en el tiempo, siempre que existan condiciones de innovación técnica y de calidad del servicio. Asimismo, hay situaciones puntuales en las que su participación aumenta de manera virtuosa; estos periodos son los ciclos de inversión en infraestructura. Los retardos de la apropiación de técnica dependerán del aprovechamiento total de la oferta de transporte<sup>1</sup>. Ésta es una relación inversa entre producción total o PIB y producción del transporte.

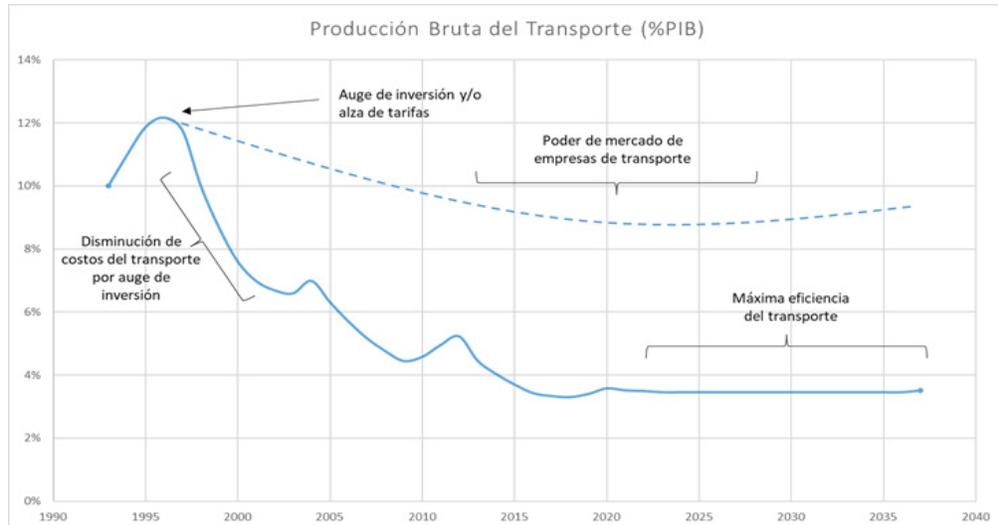
Asimilar una participación creciente del PIB de transporte tendrá un componente negativo en caso de existencia de poder de mercado de grandes empresas de transporte (principalmente navieras y ferroviarias). En los periodos de producción de auge del transporte se tendrá que diferenciar entre aumento por inversiones y por tarifas; de esto dependerá la baja o alta participación en los siguientes periodos como porcentaje total del PIB. En el gráfico 1 puede observarse esta situación hipotética. Un auge por el ciclo de inversión en transporte elevaría su participación hasta 12%, pero con una tendencia decreciente en los siguientes periodos en favor de la disminución de costos de transporte. Un nuevo ciclo de inversión virtuosa tendría el mismo efecto, alcanzando en el largo plazo la máxima eficiencia del transporte.

---

1 Dicho de otra forma, de su capacidad ociosa.

Por otra parte, si no existió una inversión previa pero la participación del transporte es alta, entonces se está ante un caso de poder de mercado, donde las grandes empresas de transporte impedirían disminuir la participación por abajo de 8%. En esta situación la reducción del PIB de transporte estaría en función de la efectividad de la política antimonopolio.

Gráfico 1. Producción bruta del transporte (hipotética)



Fuente: Elaboración propia

### PIB total y PIB de transporte: un acercamiento empírico

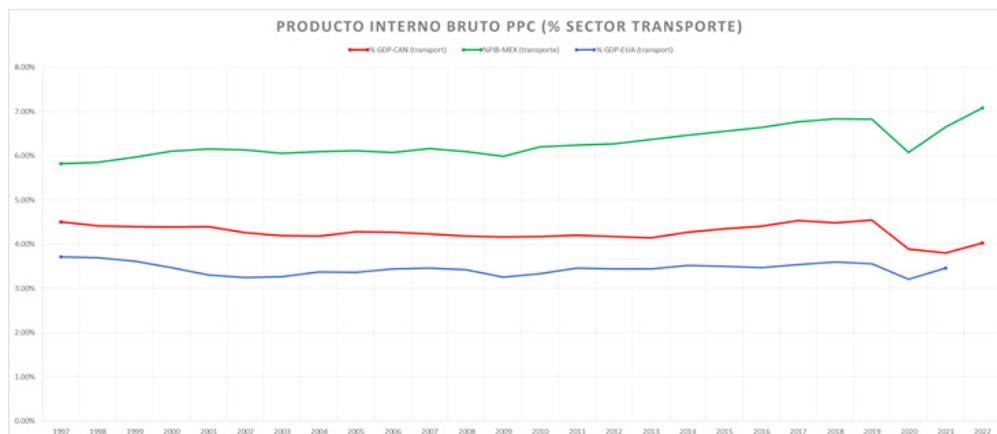
Este análisis puede ampliarse con datos reales y en los casos de los países de Norteamérica (Canadá, México y Estados Unidos). Para evitar en la medida de lo posible los problemas comparativos de datos nacionales, se decide homologar todas las cifras monetarias al índice de paridad de poder de compra (PPC) que publica el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) y después se convierte a billones de dólares internacionales (BID)<sup>2</sup>. Los resultados son los siguientes:

En el gráfico 2 se observa la producción bruta del transporte de los tres países como porcentaje de su PIB para el periodo 1997-2022. En el caso de Canadá y Estados Unidos se aprecia una tendencia central que mantiene su

<sup>2</sup> Aunque el índice de paridad de poder de compra permite comparar la producción de distintos países, hay un elemento discutible sobre la confiabilidad de las cifras; los años base de los datos originales de cada país son diferentes: para Canadá y Estados Unidos es 2012 y para México 2018. Asimismo, hay una imposibilidad a tomar un año base anterior para México por el hecho de no cuadrar la estabilidad del tipo de cambio para construir la PPC. Véase Instituto Nacional de Estadística y Geografía [2015].

producción bruta de transporte entre 3.5% y 4.5% de su PIB. Para México esta cifra aumenta entre 5.8% y 7.2% con una tendencia ligeramente creciente<sup>1</sup>.

Gráfico 2. Producción bruta del transporte (%PIB-PPC-BID)



Fuente: elaboración propia con datos Inegi-Bureau of Economic Analysis (BEA)-Statistics Canada (StatCan).

Si se interpretan estos datos bajo la hipótesis de Voigt, se infiere que el sistema de transporte de Estados Unidos tiene una significancia para su economía, en términos porcentuales, mayor que para la de Canadá y México. Esto también se confirma con la marcada diferencia de tarifas de transporte entre los tres países: las tarifas de transporte en Estados Unidos y Canadá son más competitivas que las de México. Por ejemplo, en el periodo 2020-2021 los precios del transporte se recuperan más rápido en Estados Unidos que en México [Arroyo, 2023]<sup>2</sup>. Asimismo, puede comprobarse la dificultad de construir tarifas competitivas para el caso de México.

Un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) de 2020 afirma que “las tarifas ferroviarias canadienses y estadounidenses tuvieron un patrón descendente, contrario al caso mexicano que mostró una tendencia creciente. En 1987, la tarifa promedio mexicana real fue 48.5% mayor que la estadounidense y 67.7% mayor a la canadiense” [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2020].

<sup>1</sup> Véase Instituto Nacional de Estadística y Geografía [2018] y Statistics Canada SC (Canadá) [2018].

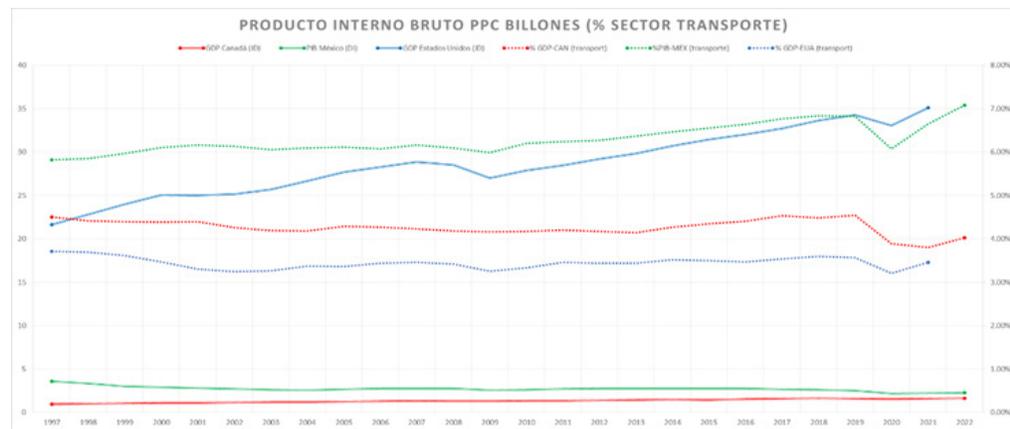
<sup>2</sup> De hecho, las tarifas de transporte en México y Estados Unidos en época de pandemia sufrieron una inflación del sector de 7% y 22% respectivamente, por lo que esto resta competitividad ante el transporte canadiense, mayormente para México por la alta restricción a la competencia de su sistema.

Cabe señalar que el golpe al sector transporte en 2020-2021 por el gran confinamiento es más pronunciado en Estados Unidos, tal vez por la mengua del comercio internacional que lidera Estados Unidos. Asimismo, se observa un repunte del transporte y es interesante conocer las causas de dicha situación. Al respecto, Estados Unidos hace notar su programa de recuperación de infraestructura promulgado en 2021 con la Ley Bipartidista de Infraestructura, con una inversión planeada de más de billón de dólares [Biden, 2022].

Es necesario señalar que las redes de transporte en Norteamérica están sumamente integradas, sobre todo el transporte terrestre de mercancías; por una parte, el transporte carretero se ha orientado al mercado tanto doméstico como al de exportaciones y el transporte ferroviario únicamente al de exportaciones en toda la región.

El gráfico 3 muestra las cifras porcentuales de la producción bruta de transporte (eje secundario) y el PIB a PPC y BID (eje primario). En esta gráfica también puede verse que si bien con brechas importantes, las industrias de los tres países siguen la misma trayectoria; es probable que la estructura empresarial de los tres países tenga semejanzas en el tipo de gestión, por lo que, en términos generales, las empresas de los distintos modos de transporte estarían cercanamente integradas de forma vertical<sup>3</sup>.

Gráfico 3. Producto interno bruto (PPC-BID) y Producción bruta del transporte (% PIB)



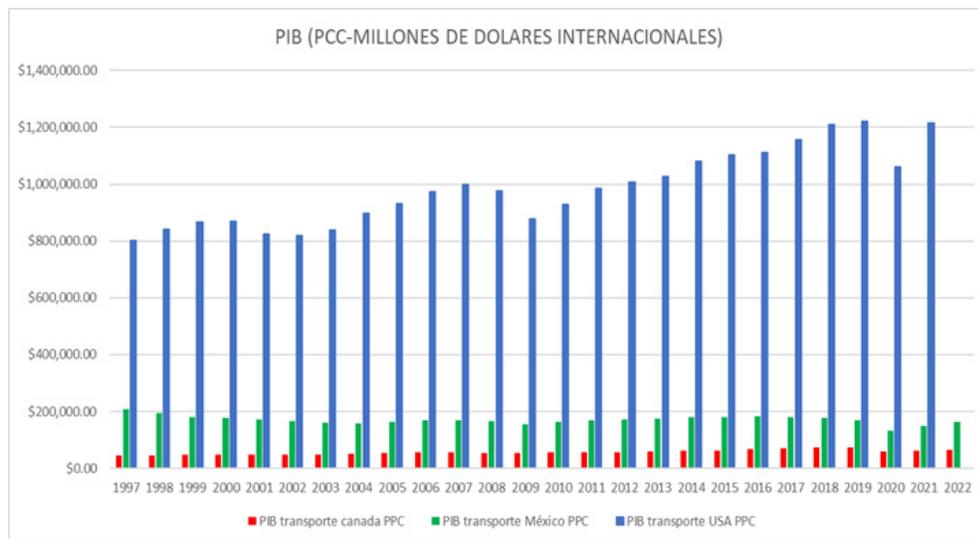
3 Desde la década de 1980, todo título de propiedad y concesión está sujeto a la integración vertical en los tres países. Para un estudio más detallado de las fusiones y adquisiciones de empresas de transporte véase [Button, 2005].

Por último, en el gráfico 4 puede apreciarse el monto en millones de dólares internacionales a los que equivale el PIB de esta industria; es notoria la superioridad en términos absolutos del sector de transporte estadounidense. Los datos muestran que el sistema de transporte estadounidense dirige todas las redes de transporte norteamericano.

La cuestión sobre cómo señalar la importancia del transporte para la economía en general es un tema bastante subjetivo; se debe ser cuidadoso al utilizar los datos, ya que, como aquí se advierte, la producción bruta actúa como una variable de aproximación al valor monetario del transporte.

Hay que decir que desde inicios del siglo XX con economistas como Pigou y Schumpeter, poco se ha avanzado en la teoría de la valorización del transporte, lo que es producto de las graves complicaciones para obtener un precio que realmente refleje el costo de servicio y los constantes impedimentos por la tendencia monopolizadora de las empresas de transporte. En otros términos, el transporte no puede obtener un precio de mercado como se hace en las demás industrias por una condición que lo encuadra como un servicio con elementos de bien público.

Gráfico 4. Producción bruta de transporte (MDI)



Fuente: elaboración propia con datos Inegi-BEA-StatCan.

Hacia la armonización de la eficiencia del sistema de transporte en Norteamérica

Para analizar el nivel de eficiencia de un sistema de transporte, tiene que abordarse el estudio de la productividad factorial. Desde la economía, la mejora de la productividad es necesaria para la disminución de los costos, un aumento de la productividad tendrá como resultado un incremento de la eficiencia.

Al respecto, Víctor Islas [2000] señala la importancia de medir la productividad para generar eficiencia en el transporte:

A pesar de que existen diversas razones para medir la productividad, todas comparten un fin común que es el de medir el desempeño, en este caso, de la producción de servicios de transporte. Además, de manera implícita dichas razones frecuentemente van acompañadas por un interés en modificar dicho desempeño de manera positiva [Islas, 2000,p.

27].

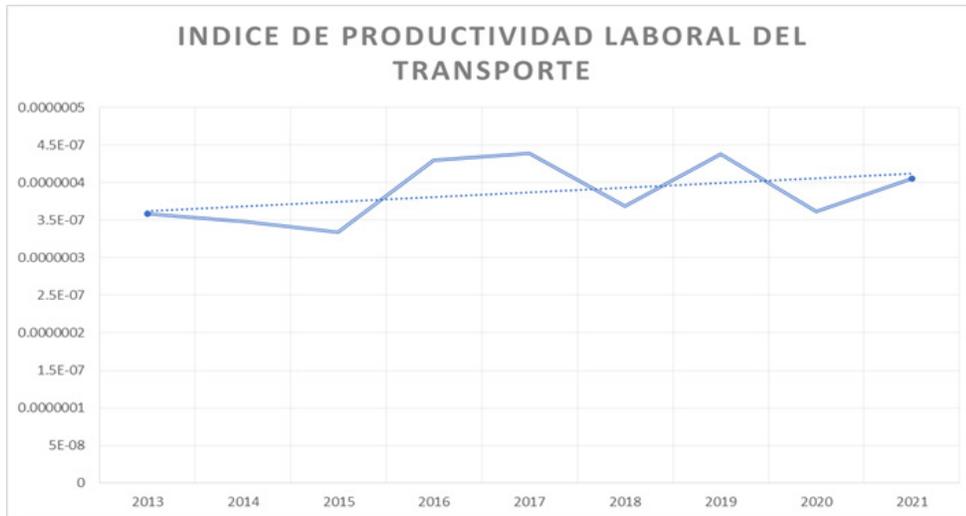
Los estudios de eficiencia del transporte desde décadas anteriores muestran una tendencia a considerar el factor de productividad total (FPT) para mostrar evidencia en favor de los niveles de eficiencia. Sin embargo, la comparabilidad de los resultados obtenidos difiere en muchos casos por las distintas variables monetarias que interfieren en la generación de producción agregada del transporte.

Para solucionar los problemas de comparabilidad, puede utilizarse el enfoque de la productividad laboral. Aunque el Inegi no muestra este indicador, el Instituto Mexicano del Transporte [2019] se dio a la tarea de construirlo y optar por el método de medir la productividad laboral a través de la relación entre la cantidad producida o vendida y el número de trabajadores ocupados.

Aunque su método identifica el sector transporte como el sistema número 48-49 del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), aún no es posible comparar este indicador con el desempeño de países como Canadá y Estados Unidos. Al respecto, aquí se presenta como proceso indagatorio el índice de productividad laboral del transporte (IPLT) para el caso de México, donde con la cantidad limitada de datos se reporta una tendencia creciente, por lo menos para el periodo 2013-2021. El gráfico

5 muestra los datos del PIB de México en PPC y BID que sostienen este argumento. La tendencia del IPLT es ligeramente creciente; ahora falta desagregar los elementos que hacen más productivo a este sector<sup>1</sup>. Cabe señalar que incorporando el PPC a BID podrían compararse los indicadores de productividad laboral con países como Estados Unidos y Canadá.

Gráfico 5. Índice de productividad laboral del transporte en México, 2013-2021



Fuente: elaboración propia con datos del Inegi.

### Conclusiones

Las valoraciones monetarias de sectores económicos que tienen participación fuera del mercado no son estimaciones totalmente confiables. Las inconsistencias señaladas aquí han sido introducidas con el fin de mejorar las cifras y la dimensión del enfoque por el que se opta. La valoración económica del transporte es en todo caso una aproximación al estado de la calidad del servicio final, teniendo como referencia su participación respecto a la producción agregada. Un sistema de transporte eficiente y productivo tendrá poca participación como sector industrial del PIB, por lo que cualquier narrativa que pretenda aumentar su participación relativa sin el acompañamiento de un ciclo de inversión previa es incorrecta en todo sentido.

Por último, la comparabilidad de cifras entre los indicadores que construyen

<sup>1</sup> Para obtener este índice se divide PIB de transporte entre personal ocupado del transporte con

las diversas economías de la región ha representado un problema para la evaluación de las mejores prácticas en cuanto a productividad del transporte, por lo que será conveniente convertir las cifras e indicadores a PPC y a dólares internacionales (DI).

#### Referencias

- Arroyo, M. [2023], “La importancia de la competencia ferroviaria”, Curso Ferroviario (Ferrocaril y Terminal del Valle de México [Ferrovalle]).
- Biden, J. [2022], Building A Better America: A Guidebook To The Bipartisan Infrastructure Law For State, Local, Tribal, And Territorial Governments, And Other Partners, vol. 1. Washington, The White House.
- Button, K. [2005], “The Economics of Cost Recovery in Transport: Introduction”, Journal of Transport Economics and Policy, 39(3): 241-257.
- Cantillon, R. [1950], Ensayo sobre la naturaleza del comercio en general, vol. 1, México, Fondo de Cultura Económica.
- Cruz, G., G. Torres, S. Hernández, J. A. Arroyo y J. A. González [2019], “Análisis de la productividad del sector 48-49: Transportes, correos y almacenamiento”, Publicación Técnica, Instituto Mexicano del Transporte, 570: 1-83.
- De Rus Mendoza, Ginés [2003], Economía del transporte, Barcelona, Antoni Bosch editor, pp. 1-447.
- \_\_\_\_\_ [2006], La política de transporte europea: el papel del análisis económico, Barcelona, Fundación BBVA, pp. 1-330.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) [2015], Estudios de precios para el Programa Eurostat-OCDE de paridades de poder de compra, México, Inegi, pp. 1-68.
- \_\_\_\_\_ [2018], Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fuentes y metodologías. Año base 2018, México, Inegi, pp. 1-691.
- \_\_\_\_\_ [2023], Sistema de Cuentas Nacionales de México: guía rápida: año base 2018, vol. C2023, México, Inegi.
- Islas, V., G. Torres y C. Rivera [2000], “Productividad en el transporte mexicano”, Publicación Técnica, Instituto Mexicano del Transporte, 149: 1-129.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) [2020], Gobernanza Regulatoria del Sector Ferroviario en México, OECDi Library.

<https://acortar.link/uuyiG9>.

Statistics Canada SC [2018], User Guide: Canadian System of Macroeconomic Accounts. <https://acortar.link/zDcZI6> (consultado diciembre 2023)

Voigt, F. [1964], Economía de los sistemas de transporte, vol. 1, México, FCE.

# La sequía en el Estado de Hidalgo

Ana Luisa González Arévalo <sup>1</sup>

## Introducción

La sequía se define como una reducción temporal en la disponibilidad de agua o humedad, por debajo de los niveles normales en una zona geográfica determinada. Este fenómeno es clasificado como un evento climático extremo, pero recurrente, con efectos significativos en diversas regiones del mundo. En el caso de Hidalgo, un estado ubicado en el centro de México, la sequía se ha intensificado en los últimos años, exacerbada por factores naturales y antropogénicos, tales como el cambio climático, la deforestación y la degradación del suelo. Según Velasco, Ochoa y Gutiérrez (2005), los cambios en los patrones de circulación atmosférica han reducido las precipitaciones pluviales en muchas regiones, incluyendo Hidalgo, lo que ha agravado la crisis hídrica.

Es importante destacar que las sequías no solo tienen implicaciones ambientales, sino también sociales y económicas. En regiones como Hidalgo, donde se observa una elevada concentración de pobreza, las sequías extremas se traducen en graves pérdidas económicas, afectando tanto a la agricultura como a la disponibilidad de agua para consumo humano e industrial. Estudios recientes como el de Matailo et al. (2019) sugieren que las sequías pueden tener un impacto devastador en las economías locales, especialmente cuando los recursos hídricos son insuficientes para satisfacer las demandas de la población. Además, el calentamiento global ha exacerbado estos fenómenos; de acuerdo con Ortega Gaucín (2013), el aumento de las temperaturas y la quema de combustibles fósiles han alterado significativamente los patrones de precipitación a nivel global, afectando regiones vulnerables como México.

Diversos estudios han señalado que México es uno de los países más vulnerables en América Latina debido a su ubicación geográfica y a la creciente presión sobre sus recursos naturales (Acquatella, 2018).

---

<sup>1</sup> Investigadora en el Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM,

### Aspectos geográficos y de población del estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo ocupa una superficie de casi 21,000 km<sup>2</sup>, lo que representa aproximadamente el 1.05% de la superficie total de México. Su densidad poblacional es de 148.1 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que refleja una estructura poblacional relativamente dispersa en comparación con otras entidades federativas de la región centro del país. Hidalgo se encuentra ubicado en la región Centro de México y es responsable de un 6.46% de la población total de esta región, lo que equivale a aproximadamente el 2.44% de la población nacional para el año 2020 (INEGI, 2020).

A pesar de su geografía privilegiada en términos de recursos naturales, Hidalgo no se destaca por su crecimiento poblacional relativo en comparación con otros estados del centro de México, como el Estado de México, que aglutina el 35.6% de la población de la región. En la tabla 1, se presenta un resumen de la distribución geográfica y demográfica de las principales entidades de la región Centro, incluida Hidalgo, con datos sobre la superficie y la población total en 2020. Como se observa, Hidalgo ocupa una fracción pequeña tanto en superficie como en población en comparación con otras entidades, como el Estado de México y la Ciudad de México.

Tabla 1. Superficie en km<sup>2</sup> y población total de las entidades de la Región Centro, 2020

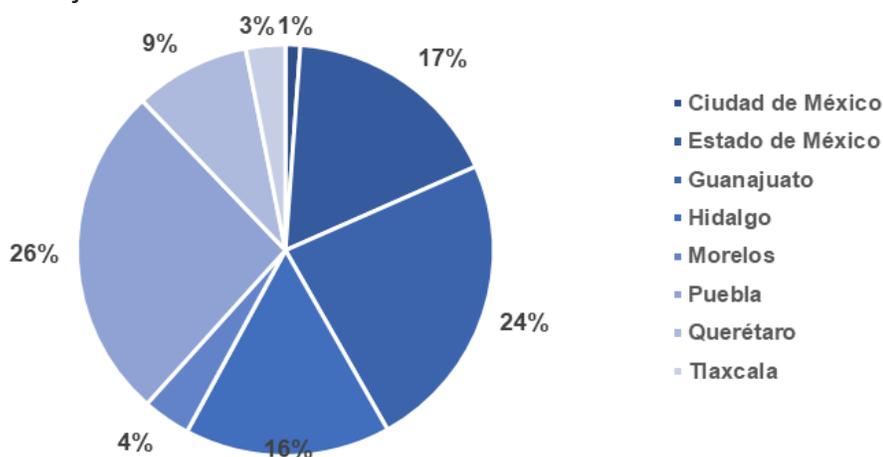
Entidad	Superficie	Porcentaje con respecto a la superficie total del país	Población
Ciudad de México	1,494.3	0.07	9,209,944
Estado de México	22,351.8	1.13	16,992,418
Guanajuato	30,606.7	1.55	6,166,934
Hidalgo	20,813.0	1.05	3,082,841
Morelos	4,878.9	0.24	1,971,520
Puebla	34,309.6	1.74	6,583,278
Querétaro	11,690.6	0.59	2,368,467
Tlaxcala	3,996.6	0.20	1,342,977
Total, Región Centro	130,141.5	6.62	47,718,379
Total, Nacional	1,964,375.0	100.0	126,014,124

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Panorama sociodemográfico de la Ciudad de México 2020. Censo de Población y Vivienda 2020-2021.

Además, al observar los datos en la tabla anterior, podemos ver que la distribución de la población y la superficie de Hidalgo refleja un estado de mediana importancia, si bien no sobresale en términos absolutos en comparación con otros estados. Este dato es relevante ya que establece el contexto sobre las características demográficas de la región.

En cuanto a la distribución regional dentro de Hidalgo, se puede notar que la población se concentra en áreas urbanas, especialmente en la capital Pachuca, mientras que otras zonas rurales presentan una densidad poblacional mucho menor. Esta disparidad es crucial para entender la vulnerabilidad de diferentes regiones del estado ante fenómenos como la sequía, los cuales afectan de manera más severa a las zonas de mayor pobreza. En la Gráfica 1 se puede observar la distribución de la superficie en km<sup>2</sup> de las entidades que componen la Región Centro, lo que permite visualizar la proporción en que Hidalgo contribuye al total de la región en términos geográficos.

Gráfica 1. Superficie en km<sup>2</sup> de las entidades que integran la Región Centro, en porcentajes



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Panorama sociodemográfico de la Ciudad de México 2020. Censo de Población y Vivienda 2020-2021.

A pesar de su tamaño moderado, Hidalgo es una región clave debido a la diversidad de sus áreas económicas. Entre estas regiones destacan la Comarca Minera, el Valle de Tulancingo, el Llano de Tula y el Altiplano

Pulquero. Cada una de estas áreas tiene características geográficas, sociales y económicas particulares que configuran el perfil regional de Hidalgo. La Tabla 2 resume la clasificación económica de estas regiones, proporcionando un contexto adicional sobre las actividades productivas predominantes en el estado.

El crecimiento poblacional en las áreas urbanas, especialmente en Pachuca y sus alrededores, ha llevado a un incremento en las demandas de servicios y recursos, lo que genera presiones sobre los recursos naturales disponibles. Mientras tanto, las regiones rurales continúan dependiendo principalmente de actividades como la agricultura y la minería, las cuales son altamente vulnerables a la variabilidad climática, como lo demuestra la crisis hídrica actual.

Aunque Hidalgo no es un estado sobresaliente en términos de población total ni de peso económico dentro de la región centro de México, presenta una configuración geográfica que le otorga importancia en términos de su diversidad regional. A medida que avanzamos en el análisis, se identifican disparidades en el bienestar económico y social entre las diversas áreas, lo que resalta la necesidad de políticas públicas más equitativas para abordar los desafíos derivados de fenómenos como la sequía.

#### Aspectos económicos del estado de Hidalgo

En términos económicos, el estado de Hidalgo contribuye de manera moderada al Producto Interno Bruto (PIB) total de la Región Centro, con una participación del 4% en el año 2021. Este dato subraya la posición de Hidalgo como una entidad con una economía en crecimiento, aunque no tan destacada en comparación con otras entidades de la región, como la Ciudad de México, que concentra el 41% del PIB de la región. A continuación, en la tabla 2, se presentan los valores del PIB total de las entidades que conforman la Región Centro de México para el año 2021, destacando la contribución de Hidalgo dentro de este contexto.

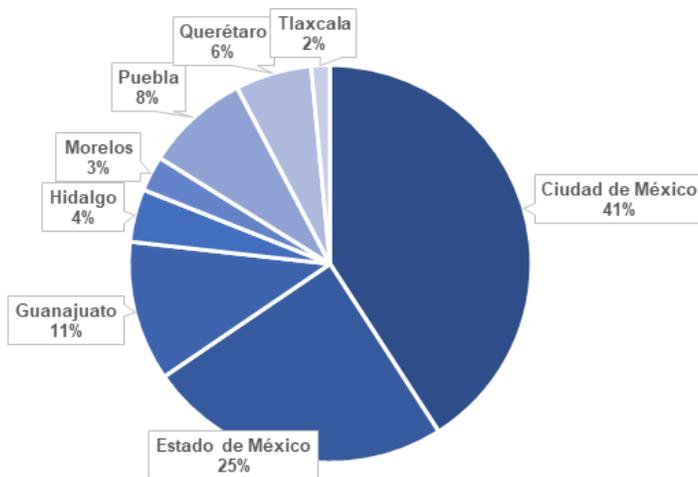
Tabla 2. PIB total de las entidades de la Región Centro, 2021 (Millones de dólares)

<b>Entidad</b>	<b>PIB total (Millones de dólares)</b>
Ciudad de México	179,838
Estado de México	107,512
Guanajuato	50,005
Hidalgo	18,886
Morelos	12,565
Puebla	36,913
Querétaro	26,960
Tlaxcala	6,620
<u>Total</u> de la Región Centro	439,299
<u>Total</u> Nacional	1,176,935

Fuente: INEGI, Banco de Información Económica (BIE), 2021

A pesar de su posición moderada en términos de PIB total, Hidalgo muestra una importante contribución en el sector manufacturero. En 2021, la entidad generó aproximadamente 4,700 millones de dólares en este sector, lo que representa el 23.7% del PIB manufacturero del Estado de México y cerca del 50% de la Ciudad de México. Esta especialización en el sector industrial es un factor clave que ha permitido al estado mantener una economía diversificada, a pesar de no ser una de las principales economías del país. En la gráfica 2 se ilustra la distribución del PIB total en la región, mostrando la participación relativa de Hidalgo.

Gráfica 2. PIB total de las entidades de la Región Centro, en porcentajes (2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

El comercio exterior también es un factor clave en la economía de Hidalgo. En el periodo de 2007 a 2022, el estado registró un saldo positivo en su balanza comercial, alcanzando más de 19,301 millones de dólares en exportaciones. Esto contrasta con la Ciudad de México, que presentó un saldo negativo de más de -1,503,680 millones de dólares. La balanza comercial positiva de Hidalgo resalta su capacidad para generar ingresos a través de sus exportaciones, a pesar de que su contribución al PIB total de la región es relativamente baja.

A nivel nacional, las exportaciones de México alcanzaron un total de 6,154 billones de dólares, mientras que las importaciones fueron de 6,244 billones de dólares en el mismo período. Sin embargo, en el caso específico de Hidalgo, la balanza comercial positiva refleja la importancia de sus sectores productivos y su capacidad para mantenerse competitivo en el mercado internacional. el estado de Hidalgo no tiene una participación destacada en términos absolutos dentro del PIB nacional, pero su estructura económica es significativa a nivel regional, con especial énfasis en el sector manufacturero y el comercio exterior.

A pesar de las dificultades asociadas a fenómenos climáticos como la sequía, Hidalgo sigue siendo un actor importante en la economía del centro de México, con un crecimiento económico moderado y sostenido.

### La sequía en el estado de Hidalgo

La sequía es un fenómeno climático que, a lo largo de los años, ha tenido un impacto creciente en diversas partes de México, especialmente en aquellas regiones más vulnerables a la variabilidad climática. En el caso de Hidalgo, la disminución de las precipitaciones pluviales ha sido una constante en las últimas dos décadas, lo que ha provocado una agudización de la crisis hídrica en varias de sus regiones. Según Martínez López (2023), la falta de lluvias en el país ha sido un indicador claro de la reducción de los recursos hídricos, afectando tanto al medio ambiente como a la actividad económica en áreas como la agricultura y la industria.

Desde el año 2000, las precipitaciones medias anuales en Hidalgo han experimentado una disminución sostenida. En 2000, el estado registró 814 mm de lluvia anual, cifra que disminuyó a 778 mm en 2022. Este descenso no solo refleja un cambio en los patrones climáticos, sino también una tendencia a la intensificación de los fenómenos climáticos extremos, como las sequías prolongadas.

La sequía extrema en Hidalgo ha afectado particularmente a aquellos municipios que ya enfrentan altos índices de pobreza, lo que ha exacerbado las dificultades económicas y sociales. Municipios como Cuautepec de Hinojosa y Tepeapulco, que presentan poblaciones significativas en situación de vulnerabilidad, han experimentado un aumento en los niveles de pobreza debido a la escasez de recursos hídricos, lo que a su vez ha impactado la productividad agrícola y el acceso a agua potable. En tabla 4, se observa la relación entre los municipios afectados por la sequía extrema y la pobreza, destacando aquellos con mayores porcentajes de población en condiciones de vulnerabilidad.

Tabla 4. Municipios de Hidalgo con sequía extrema, población y porcentaje de población en situación de pobreza (2023)

Municipio	Superficie km <sup>2</sup>	Población	Población en pobreza (%)
Almoloya	272.3	12,250	50.2
Apan	322.2	44,904	41.4
Cuautepec de Hinojosa	391.4	58,938	67.3
Santiago Tulantepec	64.3	37,082	39.2
Singuilucan	420.2	15,635	48.9
Tepeapulco	242.9	52,823	31.5

Fuente: Jiménez Abraham (2023), "Seis municipios de Hidalgo con sequía extrema", Milenio Digital, 6 de abril.

La crisis hídrica en Hidalgo también ha generado fenómenos ecológicos devastadores, como la muerte masiva de peces en la Laguna de Meztlán. Este evento ha sido catalogado como uno de los desastres ecológicos más significativos en la región. La falta de lluvias y la reducción del nivel de agua en los cuerpos de agua han provocado la asfixia de los ecosistemas acuáticos, afectando no solo la biodiversidad, sino también las fuentes de empleo de las familias locales que dependen de la pesca para su sustento (González N, 2023). Este tipo de fenómenos pone en evidencia la estrecha relación entre el cambio climático, la sequía y las actividades económicas que dependen de los recursos naturales.

Además de la sequía extrema, Hidalgo enfrenta el problema de los incendios forestales, que no solo agravan las condiciones climáticas, sino que también contribuyen a la pérdida de vegetación y humedad en el suelo. Los incendios, favorecidos por las altas temperaturas y la falta de lluvias, generan emisiones de carbono que alimentan el cambio climático, creando un ciclo negativo que dificulta la recuperación del estado de los ecosistemas. Según Sedyukov (2022), los incendios forestales son un factor clave en la intensificación de las sequías, especialmente en regiones

vulnerables como Hidalgo que sufrió 70 incendios en el 2021 dañando 1,347.64 hectáras. Aunque los datos y los informes de los últimos años muestran una tendencia preocupante en cuanto a la disponibilidad de agua en la región, las autoridades locales están tomando medidas para mitigar los efectos de la sequía. Entre estas medidas, se encuentran el fomento de prácticas de ahorro de agua, la construcción de pozos y el monitoreo de la calidad de las corrientes de agua. La reforestación, como sugieren varios estudios (Alatorre, 2023), es otra de las estrategias esenciales para combatir la desertificación y mejorar la absorción de agua en el suelo.

La sequía en Hidalgo es un fenómeno complejo que está estrechamente relacionado con el cambio climático y las condiciones socioeconómicas de la región. La falta de precipitaciones ha afectado gravemente a los recursos hídricos, exacerbando las condiciones de pobreza y contribuyendo a la degradación ambiental. La crisis actual requiere de una intervención integral que aborde tanto los aspectos climáticos como sociales para mitigar sus efectos a largo plazo.

#### Propuestas ante la presencia de la sequía

Ante la creciente amenaza que representa la sequía en el estado de Hidalgo, es crucial implementar estrategias eficaces que no solo mitiguen sus efectos inmediatos, sino que también promuevan una gestión sustentable de los recursos hídricos a largo plazo. La sequía, como fenómeno de alcance global, requiere de una respuesta que involucre tanto a las autoridades locales como a la población, considerando las particularidades de cada región afectada. A continuación, se presentan algunas propuestas clave para hacer frente a la crisis hídrica en Hidalgo.

##### 1. Implementación de planes de emergencia para el abastecimiento de agua

Es esencial contar con planes de emergencia que aseguren el abastecimiento de agua en las zonas más afectadas por la sequía. Estos planes deben incluir la identificación de fuentes alternas de agua, como la construcción de pozos profundos en áreas rurales, y el establecimiento de mecanismos de distribución eficientes para garantizar que la población vulnerable tenga acceso continuo a este recurso. Según Alatorre (2023), la disponibilidad de agua es uno de los pilares de la resiliencia frente a fenómenos como la

sequía, por lo que la gestión de las reservas hídricas es fundamental para la estabilidad social y económica.

## 2. Concientización sobre el ahorro de agua

Una de las medidas más efectivas para enfrentar la sequía es la concientización de la población sobre la importancia del ahorro de agua. Las campañas educativas, tanto en comunidades urbanas como rurales, deben enfocarse en la reducción del consumo doméstico y la adopción de prácticas más eficientes en el uso del agua. Estas prácticas pueden incluir el reciclaje de aguas grises, la mejora en los sistemas de riego en la agricultura y el uso de tecnologías de bajo consumo en la industria. A través de una mayor conciencia social, se podría reducir significativamente la presión sobre los recursos hídricos disponibles (Hernández et al., 2023).

## 3. Evaluación científica de los caudales de agua y el seguimiento de la calidad de las corrientes

Es crucial realizar una evaluación científica continua de los caudales de agua en los ríos, lagos y lagunas de Hidalgo. Esta evaluación debe incluir tanto el monitoreo de la cantidad como de la calidad del agua, para detectar posibles fuentes de contaminación que puedan comprometer la salud pública y la disponibilidad de agua para los sectores productivos. La implementación de un sistema de seguimiento robusto permitirá identificar patrones de escasez y planificar intervenciones más precisas. La gestión eficiente del agua, como sugieren Matailo et al. (2019), es vital para prevenir futuras crisis.

## 4. Dividir equitativamente el uso del caudal de agua entre los usuarios

Una de las principales dificultades en la gestión de los recursos hídricos durante la sequía es garantizar un uso equitativo del agua entre los diferentes sectores: agrícola, industrial y urbano. Es necesario que las autoridades implementen políticas que regulen la distribución del agua de manera justa, priorizando su uso en actividades esenciales, como el abastecimiento de agua potable. Además, la asignación de recursos debe ser flexible, permitiendo ajustes rápidos en función de las condiciones cambiantes del clima y la disponibilidad de agua.

## 5. Reforestación y restauración de ecosistemas

La reforestación juega un papel crucial en la mitigación de la sequía, ya que los árboles contribuyen a la retención de agua en el suelo y a la creación de microclimas que favorecen las precipitaciones. Implementar proyectos

de reforestación en las zonas más afectadas por la desertificación no solo contribuirá a la restauración de los ecosistemas, sino que también ayudará a reducir la erosión del suelo y a mejorar la calidad del aire. Según Butler (2009), la protección de los bosques es una medida preventiva clave para reducir la intensidad de las sequías, ya que los bosques actúan como esponjas naturales que almacenan agua.

Enfrentar la sequía en Hidalgo requiere de un enfoque integral que contemple medidas de corto y largo plazo. La implementación de planes de emergencia, la promoción del ahorro de agua, el monitoreo constante de los recursos hídricos, la regulación equitativa del uso del agua y la restauración de los ecosistemas mediante la reforestación son pasos cruciales para mitigar los efectos de este fenómeno climático. La colaboración entre las autoridades, la comunidad científica y la población es esencial para garantizar una gestión eficaz de los recursos hídricos y la resiliencia frente a futuras sequías.

### Conclusiones

El estado de Hidalgo, aunque no es uno de los principales actores económicos a nivel nacional, enfrenta desafíos significativos debido a la persistente sequía y sus efectos colaterales en la pobreza, la agricultura y la disponibilidad de recursos hídricos. A través de este análisis, hemos observado que la sequía en Hidalgo no solo responde a factores climáticos, sino también a un conjunto de causas estructurales que incluyen el cambio climático global, la degradación ambiental y las condiciones socioeconómicas de las regiones más vulnerables. La reducción de las precipitaciones pluviales, como se ha demostrado en los datos de los últimos 20 años, es un claro indicativo de la creciente aridez en la región, lo que ha acentuado la crisis hídrica y provocado efectos devastadores en las comunidades rurales y urbanas.

Las cifras presentadas, como la disminución de la precipitación media en Hidalgo, el descenso de los caudales de los ríos y los altos índices de pobreza en los municipios afectados por la sequía, refuerzan la urgente necesidad de tomar medidas preventivas y correctivas. La crisis hídrica en Hidalgo es solo un reflejo de una problemática mucho más amplia, que afecta a diversas regiones del país y del mundo. En este contexto, la vulnerabilidad social, económica y ambiental está estrechamente vinculada a la capacidad

de las comunidades para adaptarse a los cambios en los patrones climáticos y gestionar eficientemente los recursos hídricos.

Es importante destacar que, a pesar de las dificultades, Hidalgo sigue siendo un actor clave en la región centro de México, con una estructura económica que, si bien no es de gran peso, ofrece importantes oportunidades para la implementación de estrategias que permitan mitigar los efectos de la sequía. Las propuestas presentadas en este estudio, como la implementación de planes de emergencia para el abastecimiento de agua, la concientización sobre el ahorro de agua, y la restauración de ecosistemas mediante la reforestación, son pasos fundamentales hacia la resiliencia de la región. Estos enfoques no solo benefician a Hidalgo, sino que pueden servir de modelo para otras regiones afectadas por fenómenos similares. Asimismo, es necesario reconocer que la lucha contra la sequía y sus efectos no puede abordarse de manera aislada. La colaboración entre el gobierno, la comunidad científica, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil es esencial para desarrollar políticas públicas efectivas que promuevan la gestión integral del agua y el uso sostenible de los recursos naturales. Como señalan estudios recientes (Matailo et al., 2019; Velasco et al., 2005), la adaptación al cambio climático requiere un enfoque holístico que considere tanto los aspectos ambientales como las dinámicas sociales y económicas de cada región.

Finalmente, la experiencia de Hidalgo pone de manifiesto la necesidad urgente de implementar políticas públicas más efectivas para mitigar la sequía, promoviendo el uso responsable del agua y la restauración de los ecosistemas. El cambio climático ya no es un fenómeno futuro, sino una realidad que afecta de manera directa a millones de personas. Los científicos, los tomadores de decisiones y la sociedad en general deben ser conscientes de que la adaptación es una tarea urgente que debe emprenderse de manera colectiva y multidisciplinaria. La preservación de los recursos hídricos y la salud de nuestros ecosistemas no solo depende de la acción de los gobiernos, sino también del compromiso de cada individuo y comunidad para garantizar un futuro sostenible.

## Bibliografía

- Alatorre, A. (2023). Afectan al 84% de México la deforestación y degradación ambiental, revela encuesta. Instituto de Recursos Mundiales (WRI). Recuperado de <https://wrimexico.org>
- Acquatella, J. (2018). Energía y cambio climático: oportunidades para una política energética integrada en América Latina y el Caribe. CEPAL, Documento de proyecto. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3635/S2008796\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3635/S2008796_es.pdf)
- Bocco, G., Orozco Ramírez, Q., Álvarez Larrain, A., Solís Castillo, B., & Dobler Morales, C. (2021). El estudio del impacto de la sequía en pequeñas comunidades rurales de México: Una revisión de la bibliografía. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universitat de Barcelona*, Vol. XXVI, Núm. 1314, 20 de enero.
- Butler, R. A. (2009). Consecuencias de la pérdida de bosques: regulación del clima y la reducción de la lluvia. *Mongabay*. Recuperado de [https://global.mongabay.com/es/rainforests/0902.htm#google\\_vignette](https://global.mongabay.com/es/rainforests/0902.htm#google_vignette)
- DAI, A. (2011). Drought under global warming: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(1), 45-65. <https://doi.org/10.1002/wcc.8>
- Dracup, J. A., Lee, K. S., & Paulson, E. G. Jr. (1980). On the Definitions of Drought. *Water Resources Research*, 16(2), 297-302.
- Embid, I. (2017). Aproximación a una teoría general de las sequías e inundaciones como fenómenos hidrológicos extremos. *Revista Arazandi de Derecho Ambiental*, 37(Mayo-Agosto). Recuperado de [antonio02publi.PDF \(agudema.com\)](#)
- González, N. (2023). Sequía en Hidalgo: Laguna de Metztitlán se seca y provoca muerte masiva de peces. *La Jornada*.
- Hernández, M., Sales, J., & Marzo, M. (2023). La lucha contra la deforestación, una herramienta para mitigar el cambio climático. *Cuadernos de Energía*, No. 58. Instituto Cerdá.
- Jiménez Abraham, (2023). "Seis municipios de Hidalgo con sequía extrema", *Milenio Digital*, 6 de abril. Recuperado de <https://www.milenio.com>
- Matailo, R. L., Luna, R. E., Cervantes, A. A., & Vega, J. F. (2019). Sequías: efecto sobre los recursos naturales y el desarrollo sostenible. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 154-162. Recuperado de <https://aes.ucf>.

edu.cu/index.php/aes/article/view/331/349

Martínez López, B. (2023). Caen índices de precipitaciones pluviales en México. Boletín UNAM-DGCS-171. Recuperado de [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2023\\_171.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2023_171.html)

Ortega, Gaucín, D. (2013). Sequía, causas y efectos de un fenómeno global. Ciencia UANL, 16(61), 8-15. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/127967825/Sequia-Causas-y-Efectos-de-un-Fenomeno-Global>

Sedyukov, M. (2022). Cambio climático: tenemos que adaptar nuestros bosques frente a los incendios forestales. Naciones Unidas. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2022/08/1512812>

Velasco, I., Ochoa, L., & Gutiérrez, C. (2005). Sequía, un problema de perspectiva y gestión. Región y sociedad, 17(34).



# Créditos

---

## **Directorio**

### **Director**

**Armando Sánchez Vargas**

### **Secretaría Académica**

**José Manuel Márquez Estrada**

### **Secretaría Técnica**

**Patricia Llanas Oliva**

---

## **Cuerpo editorial**

### **Coordinador**

**Ernesto Bravo Benítez**

**José Manuel Márquez Estrada**

### **Edición académica**

**Citlalin Martínez Córdova**

### **Diseño Editorial**

**María Victoria Jiménez Sánchez**

### **Cuidado Editorial**

**Graciela Reynoso Rivas**

**Hélida De Sales Yordi**

---

## **Comité editorial**

**Arturo Ortiz Wadgymar**

**IIEc-UNAM**

**Jorge Calderón Salazar**

**FE-UNAM**

**María Isabel García Morales**

**SEPI-ESE-IPN**

**César Octavio Vargas Téllez**