

Desarrollo económico, esperanza de vida y gastos públicos en salud. Explorando el impacto del COVID-19 en México

Economic development, life expectancy and public health expenditure in Mexico. Exploring the impact of COVID-19

Adrián De León Arias* y Jorge José Luis Reynoso-González**

*Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: leonarias@yahoo.com.
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2209-500X>

**Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: jorge.reynoso@academicos.udg.mx.
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1415-9867>

RESUMEN

El objetivo de la investigación, tomando como indicador de desarrollo económico la esperanza de vida (EV), es analizar a través de diversos métodos econométricos, una función de producción que explica las variaciones en la EV, mayormente, debido a los gastos públicos en salud, tanto a través de instituciones de seguridad social, como a través de programas generales. El análisis se extiende para explorar posibles explicaciones de las diferencias mostradas en la EV a partir del impacto del COVID, a nivel nacional y por clúster de estados según su nivel de desarrollo humano. Los resultados indican el rol clave que jugaron los gastos de salud en evitar caídas más drásticas en la EV en los estados clasificados como con medio y bajo nivel de desarrollo humano.

ABSTRACT

The objective of this research, taking into consideration life expectancy (LE) as an indicator of economic development, is analyzing, through econometric methods, a production function that explains the variations in the LE primarily due to health public expenditure, whether as directed by social security institutions or under different health programs. The analysis is extended to exploring several explanations of the differences in LE due to COVID at the national level and by clusters of states according to their human development indexes. Results show the crucial role of the health public expenditure in avoiding a more significant fall in the LE in those states classified in the medium and lower levels of human development.

Recibido: 21/septiembre/2023
Aceptado: 26/octubre/2023
Publicado: 31/enero/2024

Palabras clave:

| Gastos públicos en salud |
| Economía de la salud |
| Desarrollo económico
en México | COVID-19 |

Keywords:

| Public health expenditures |
| Health economics |
| Economic development
in Mexico | COVID-19 |

Clasificación JEL | JEL Classification |

F63, I15, I31

INTRODUCCIÓN

Una de las tareas importantes en el análisis del desarrollo económico a nivel global, y en particular en el caso de México, consiste en analizar el impacto del COVID-19. Este evento sin precedentes puede ser considerado como un valioso “laboratorio” para validar algunas explicaciones que se tienen sobre el desarrollo económico, especialmente en el vinculado con la economía de la salud. Aún más, generar información sobre los efectos de la crisis sanitaria coadyuva a comprender el regreso a la “normalidad”.

En este artículo, se explora el impacto del COVID-19 sobre la esperanza de vida (EV) a través de una función de producción de salud. De esta forma, se examina el efecto de la crisis sanitaria en la relación entre la EV y algunos factores que la determinan. A partir de Grossman (1972, 1999) se ha llegado al consenso de que el acervo de capital de salud puede ser mantenido o aumentado a través de la inversión en salud. En México, esta inversión se realiza a través de



Esta obra está protegida
bajo una Licencia
Creative Commons
Reconocimiento-
NoComercial-
SinObraDerivada 4.0
Internacional

un sistema de salud conformado por el sector público y privado. Cabe señalar que el sector público se compone por instituciones de seguridad social (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR) e instituciones que brindan servicios a la población que carece de seguridad social (Secretaría de salud, Servicios Estatales de Salud e IMSS-Bienestar). En algunos estudios como el de OCDE (2016) se ha observado una desigualdad en el paquete de beneficios, en la calidad y el acceso a los servicios de salud, tanto a nivel institucional como regional.

En este contexto, se espera que la inversión pública hecha a través de las instituciones de seguridad social tenga un mayor efecto en la producción de salud (entendida como la EV) que la inversión realizada mediante instituciones de salud no vinculadas a la seguridad social. Así mismo, se anticipa que el ingreso per cápita (considerado como un insumo en la producción de salud) tenga un efecto positivo sobre la variable dependiente, pues un incremento en el ingreso del ciudadano incrementa la capacidad de la población para gastar más, tanto en tratamientos para sus enfermedades, como en actividades que mejoran la salud (Anwar *et al.*, 2023).

Más aún, es plausible que los efectos de los factores que determinan la producción de salud hayan cambiado durante la crisis sanitaria debido a diversas circunstancias. La primera, caracterizada por el surgimiento de un nuevo virus, del cual se carecía de protocolos para su prevención y tratamiento, pudiendo ser considerado como un impacto no convencional¹. En segundo lugar, las medidas tomadas por el sector público para la atención de la población infectada, tal fue la reconversión hospitalaria, que se refiere al proceso mediante el cual diferentes tipos de hospitales se preparan para la atención de pacientes en una crisis de salud, de tal manera que se deberían suspender los servicios de atención ambulatoria y de quirófano para las cirugías electivas (Mendoza-Popoca & Suárez-Morales, 2020). Esto implica reducción en los servicios de salud preexistentes, que pueden impactar en la mortalidad, morbilidad, detección oportuna y tratamiento de enfermedades (Llanos-Guerrero & Méndez-Méndez, 2021). Cabe resaltar que, paralelamente a la crisis sanitaria, entra en vigor la reforma de la Ley General de Salud y de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud del 2019, desaparece el Sistema de Protección Social en Salud (SPSS), encargado de operar el Seguro Popular y se crea el Instituto Nacional de Salud para el Bienestar (INSABI), con el objetivo de brindar servicios a la población sin seguridad social (CONEVAL, 2021). En este sentido, se considera relevante explorar la eficiencia del gasto público en la producción de salud considerando el tipo de institución que lo ejerce.

En tercer lugar, las medidas de contención del virus, tales como el distanciamiento social, cambiaron la dinámica del empleo, el ingreso y el ahorro; por lo que el efecto del ingreso per cápita como factor que determina la EV pudo cambiar según el nivel socioeconómico.

Particularmente, uno de los beneficios de analizar la EV es que se trata de un indicador importante para el análisis del desarrollo económico y refleja el bienestar general de la población, considerando el acceso a servicios de salud, nutrición, educación y calidad de vida. La mayoría de los trabajos en la literatura económica que abordan los efectos del COVID-19, se enfocan principalmente en variables meramente económicas, tales como el ingreso. Sin embargo, como menciona Sen (1998), existen muchos factores que no son incluidos en la medición del ingreso per cápita que pueden tener una importante relación con la calidad de vida y la oportunidad de supervivencia de la población. Así, una contribución del presente trabajo es que, a partir de este indicador se ofrece un análisis más complejo de desarrollo económico, pertinente para el estudio de los efectos del COVID-19.

Es relevante señalar que, esta es una investigación mayormente exploratoria que presenta de manera original un estudio para tratar de identificar hechos estilizados, relativos a las condiciones de salud como parte del desarrollo económico, y cómo este es afectado por la crisis sanitaria.

1. Desde una perspectiva microeconómica, este hecho puede ser considerado como un impacto tecnológico negativo en la producción de salud.

El diseño de esta investigación es exploratorio, parte de un análisis estadístico y econométrico que se sustenta en técnicas para panel de datos, ya que este enfoque permite combinar las propiedades de series de tiempo y corte transversal; a la vez, considera la heterogeneidad de las entidades federativas y muestra las dinámicas de cambio, minimiza sesgos de la agregación de datos, reduce la variabilidad y la potencial multicolinealidad de las variables, además, incrementa los grados de libertad y la eficiencia de los estimadores (Baltagi, 2005; Hsiao, 2007, 2014). Con el objeto de identificar características del panel de datos, se aplican técnicas complementarias e independientes, tales como pruebas de raíz unitaria. Cabe señalar que al encontrar que las variables utilizadas son no estacionarias, las estimaciones se realizan en primeras diferencias. Este procedimiento elimina la información de largo plazo de las variables, limitando así, la interpretación de los resultados sólo a corto plazo. Es importante mencionar que esta limitante en la interpretación, no perjudica el cumplimiento del objetivo del ejercicio econométrico, dado que este es explorar el impacto del COVID-19 sobre la EV y cómo cambia su relación con los factores que la determinan durante la crisis sanitaria. Así, como futura línea de investigación se considera el análisis de la relación de largo plazo entre la EV y sus insumos.

Cabe señalar que en este trabajo se clasificaron a las entidades federativas de acuerdo con su grado de marginación y de desarrollo humano (IDH), esto con el fin de explorar la existencia de efectos heterogéneos. Los principales resultados muestran que, en los estados con nivel bajo de IDH, el efecto de la pandemia sobre la EV fue mayor al nacional. Así mismo, la evidencia sugiere que, a nivel nacional, el gasto en salud hecho a través de instituciones de seguridad social contribuyó de manera significativa a contrarrestar el efecto de la crisis sanitaria; mientras que, en entidades con IDH bajo, el gasto hecho a través de ambos tipos de instituciones de salud coadyuvó a disminuir dicho efecto. Adicionalmente, un hallazgo importante en los estados antes mencionados es que el ingreso per cápita disminuyó, significativamente, su efecto sobre la EV; mientras que, en las entidades con IDH medio y alto, el efecto tuvo un aumento, pero no estadísticamente significativo. Estos resultados destacan la importancia de las políticas públicas en salud ante crisis sanitarias.

El artículo se desarrolla a partir de las siguientes secciones. En la primera sección, se expone un contexto institucional durante la crisis sanitaria, particularmente, sobre las estrategias adoptadas y las reformas de ley de salud durante este período. En la segunda sección, se presenta la relevancia del indicador de EV en el contexto del análisis del desarrollo económico y del efecto del COVID-19 a nivel global y en México, particularmente. En una tercera sección, el marco analítico que permitirá construir una función de producción, que tiene como variable dependiente la EV. En la sección IV, se presentan los resultados del análisis econométrico y al final, las conclusiones.

I. POLÍTICAS PÚBLICAS Y TRANSICIÓN INSTITUCIONAL EN EL CONTEXTO DEL COVID-19

El COVID-19 fue declarado como brote pandémico por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mes de marzo del 2020 (World Health Organization y World Bank, 2021), y mientras algunos países ya se enfrentaban a una carga de contagios, otros se preparaban para la amenaza inminente, enfocándose en minimizar los impactos directos en la salud y evitar una sobrecarga en sus sistemas de salud (Krubiner *et al.*, 2020).

Las estrategias que se llevaron a cabo para lograr este cometido tuvieron impactos económicos y limitaron la oferta de servicios públicos de salud (World Health Organization y World Bank, 2021). De acuerdo con Sulmont *et al.* (2020), las estrategias tomadas por el gobierno mexicano constan, principalmente, de tres etapas importantes:

1. Etapa 1 (7 de enero del 2020): Acciones informativas y preventivas.
2. Etapa 2 (28 de febrero): Estrategias de prevención y preparación durante la fase 1. Se expiden lineamientos normativos, acuerdos y decretos para preparar la respuesta institucional y tratar de mitigar la propagación del virus:
 - a. Suspensión de clases a nivel nacional a partir del 16 de marzo.
 - b. Cierre de actividades no esenciales.
 - c. Publicación de la Guía de Acción para Centros de Trabajo ante el COVID-19.
3. Etapa 3. Estrategias para mitigar la epidemia como parte de la fase 2. Se reconoce al virus como “enfermedad grave de atención prioritaria”:
 - a. Se otorgan facultades para que las autoridades tengan capacidad de respuesta. Se exhorta a los gobiernos estatales y del Sistema de Salud a que se defina el plan de reconversión hospitalaria y la expansión inmediata de la capacidad para atender la demanda de servicios de hospitalización.
 - b. Se anuncia el período de cuarentena, Jornada Nacional de Sana Distancia, con medidas de distanciamiento social, confinamiento en casa y suspensión de actividades no esenciales.
 - c. Se decretan facultades a la Secretaría de Salud, que permiten hacer uso de recursos médicos y de asistencia social del sector público, social y privado; así como para adquirir y autorizar la importación de todo tipo de bienes y servicios.

Las estrategias para mitigar la pandemia tienen un impacto positivo en la propagación del virus y la atención de enfermos, sin embargo, tienen un costo social (Sulmont *et al.*, 2020). La reconversión hospitalaria es una de las estrategias para la contención y tratamiento de la pandemia, y consiste en el proceso de preparar diferentes tipos de hospitales para la atención de pacientes de COVID-19 durante la crisis de salud (Mendoza-Popoca y Suárez-Morales, 2020).

De este modo, al utilizar recursos para la atención del COVID-19, se suspenden algunos servicios de salud como medicina física, tour quirúrgico, endoscopia electiva y cualquier estudio programado; otros servicios se consideran que pueden ser pospuestos, tales como consulta externa de especialidad, cirugía electiva ambulatoria y no ambulatoria, estudios auxiliares de diagnóstico, y atención de pacientes en clínica de heridas y estomas. Los servicios que no pueden ser suspendidos fueron hemodiálisis, quimioterapias, hematología, bancos de sangre, urgencias, hospitalización, unidad de cuidados intensivos y cuidados intensivos neonatales (Mendoza-Popoca y Suárez-Morales, 2020; Secretaría de Salud, 2020).

De acuerdo con Llanos-Guerrero & Méndez-Méndez (2021), en comparación con el 2019, en el 2020 disminuyeron las consultas de vez primera en 45.1% y las consultas subsecuentes en 51%. Por su parte Doubova *et al.* (2021), estima que, en el IMSS, considerando nueve servicios, se perdieron aproximadamente 8.74 millones de visitas. Además, la proporción de pacientes con diabetes e hipertensión en condiciones controladas disminuyó de 22 al 17 por ciento. Cabe mencionar que, con una prolongada interrupción y disminución de la utilización de servicios de salud, será muy probable que los hogares tengan consecuencias financieras y de salud en el mediano y largo plazo (World Health Organization y World Bank, 2021).

Una situación paralela a la crisis sanitaria que es importante señalar, consta de la transición institucional llevada a cabo a inicios del año 2020. Para contextualizar lo antes mencionado, en las siguientes líneas se describe brevemente al sistema de salud mexicano y sus recientes reformas. Este se compone del Sector público y privado; a su vez, el sector público comprende instituciones de seguridad social vinculadas al trabajo

(IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR), así como de instituciones que brindan servicios a la población que carece de seguridad social, tales como la Secretaría de Salud, Servicios Estatales de Salud, IMSS-Bienestar (Frenk y Gómez-Dantés, 2019), y hasta inicios del 2020 el Seguro Popular.

El Seguro Popular, impulsado por la reforma del 2004, tenía el objetivo de proveer de seguro de salud para toda la población que no cuenta con seguridad social (Frenk y Gómez-Dantés, 2019). Esta política motivaba la equidad, calidad en los servicios, así como ofrecer protección financiera. Sin embargo, tenía fallas, tales como la desigualdad entre entidades federativas, así como entre zonas rurales y urbanas; la proporción de no asegurados; y la restricción en servicios y la alta rotación entre el sector formal e informal en el mercado laboral, que debilita el financiamiento por el lado de la demanda. De acuerdo con los autores antes citados, estas fallas fueron la base para la extinción del Seguro Popular, sustituido por el INSABI, el cual busca proporcionar la misma gama de servicios del IMSS, además de integrar y centralizar el financiamiento y provisión, eliminando la prestación de salud por parte de los estados.

Con la reforma de la Ley General de Salud y de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud en el 2019, desaparece el SPSS encargado de operar el Seguro Popular y se crea el Instituto Nacional de Salud para el Bienestar que entra en vigor en el año 2020 con el objetivo de brindar servicios a la población sin seguridad social (CONEVAL, 2021). Por su parte, Llanos Guerrero & Méndez Méndez (2021) comentan que hasta 2019, el presupuesto público destinado a la población sin seguridad social, estaba conformado por cuatro programas presupuestarios, Fondo de Aportaciones para los Servicios de Salud (FASSA), Seguro Popular, Seguro Médico Siglo XXI y el componente de salud PROSPERA. En el 2020, desaparecen el Seguro Popular y el componente de salud PROSPERA; Seguro Médico Siglo XXI se elimina en el 2021; con esto, los programas relacionados al INSABI son FASSA, Medicamentos Gratuitos y el de Atención a la Salud (Llanos Guerrero y Méndez Méndez, 2021).

Siguiendo con información presentada por Llanos Guerrero & Méndez Méndez (2021) sobre la evolución del gasto del SP-INSABI, en el 2018 se destinó un presupuesto para el Seguro Popular de 190,790.14 mdp (0.73% del PIB), mientras que para el 2020 fue de 218,614.14 mdp (0.91% del PIB) que significó un incremento de 14.58%. De acuerdo con datos presentados en CIEP (2021), el gasto per cápita se incrementó en un 75.3% respecto al 2019; es de señalar que este incremento se da, principalmente, por la disminución en la población afiliada. De acuerdo con el CONEVAL (2021), la población que reportó estar afiliada al Seguro Popular o INSABI disminuyó de 42.1 a 26.9 por ciento del año 2018 al 2020.

Finalmente, este apartado ofrece un panorama general de las estrategias llevadas a cabo por el gobierno de México para hacer frente a la pandemia, así como de la reforma al sistema de salud. Una conclusión importante en este apartado es que la crisis sanitaria se desarrolló en un contexto de inestabilidad del sistema de salud mexicano. En la siguiente sección se exploran hechos estilizados a partir del PIB per cápita y la EV, con el objetivo de examinar algunas implicaciones en el desarrollo económico.

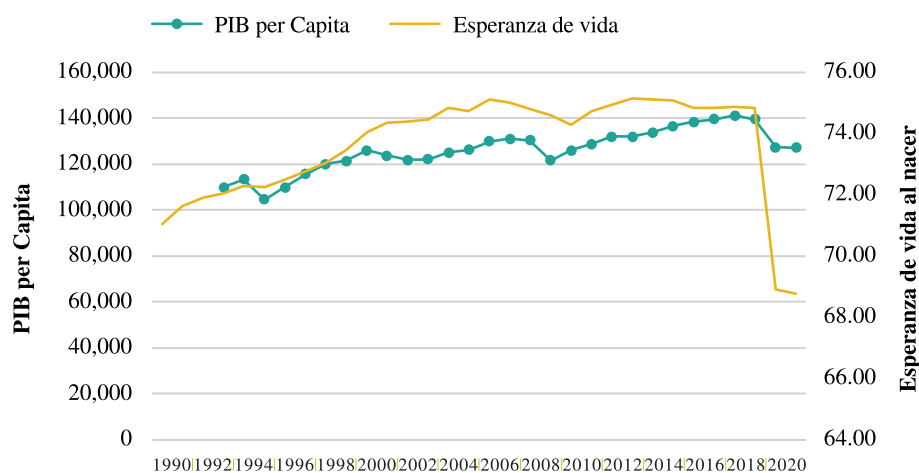
II. DESARROLLO ECONÓMICO, ESPERANZA DE VIDA Y COVID-19

En una amplia literatura se ha cuestionado la medida del nivel o la tasa de crecimiento del PIB como indicador de desarrollo económico asociado a bienestar. Entre las propuestas de indicadores alternativos al PIB se había ido popularizando el desempeño de la esperanza de vida como una medida más completa para identificar el desarrollo económico, dado que podría considerarse un indicador referido a tasas de mortalidad y donde claramente se reflejan las condiciones de vida, ver por ejemplo Ruhm C. J. (2000); Temporelli, K, y Viego, V. (2011); Rodríguez, D. (2015); Chen, Z. *et al.* (2021); Cutler, D. M., Huang, W. y Lleras-Muney, A. (2016); Sen, A. (1998); Shah, D. (2020); Bradley, C., Canal, M., Smit, S. y Woetzel, J. (2022).

En la literatura se había notado que la esperanza de vida se podría asociar con las condiciones económicas claramente ligado al PIB, en el que la información adicional como indicador de desarrollo económico podría ser limitada. Sin embargo, el contexto del COVID-19 ha cambiado sustancialmente esta observación. Dado que, por sus características, la pandemia refleja más directamente condiciones de salud relacionadas con altas tasas de mortalidad, mientras que los datos de PIB refieren a condiciones de producción, solo se relaciona indirectamente con las condiciones de vida y desarrollo económico.

Una de las propuestas de este artículo es analizar el desarrollo económico tomando como resultado asociado la esperanza de vida (EV), destacando la información para los años 2020 y 2021. En la Gráfica 1, se presenta el desempeño de los niveles del PIB y de la EV entre los años de 1990 al 2021. A partir de los cálculos del Consejo Nacional de Población (CONAPO), se observa que, si bien hay cierta trayectoria común, incluso con un desempeño algo más sostenido en el EV, en los años 2020 y 2021 por el efecto del COVID-19 se produce una pronunciada caída de la EV.

Gráfica 1. Esperanza de Vida y Producto Interno Bruto per Cápita, México, 1990-2021

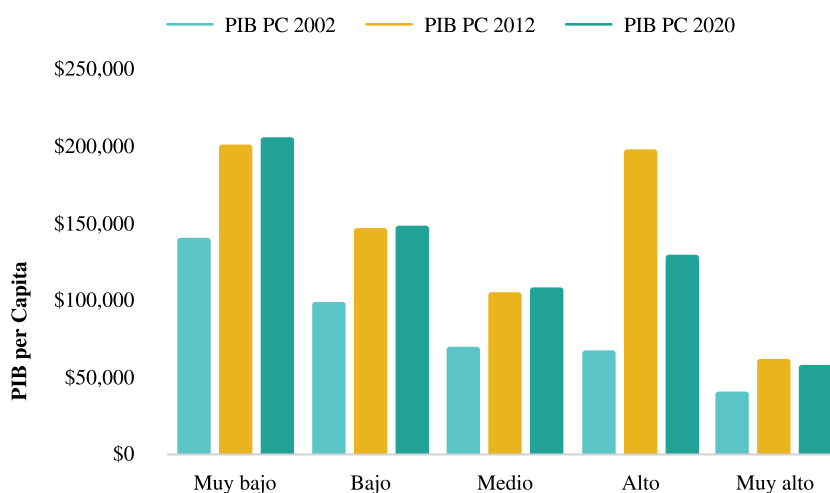


Fuente: elaboración propia con datos del INEGI y CONAPO.

Para ilustrar mejor las diferentes dinámicas del PIB y EV en México, se toma ventaja analítica de las amplias diferencias entre niveles de desarrollo a lo largo de las diferentes entidades federativas, en este artículo identificadas a través de sus tasas de marginalidad, según el CONAPO. Específicamente, en lo que refiere a los niveles de PIB per cápita (PIBpc), se propone una clasificación en “muy bajo nivel de marginalidad”, “bajo”, “medio”, “muy alto”, “alto”, en el Cuadro 4 del Anexo, se identifican las entidades federativas tal como fueron asociadas a las diferentes tasas de marginalidad.

En particular, en la Gráfica 2, Se observan, con propósitos comparativos, que para los años 2002, 2012 y 2020, se presentaron diferentes comportamientos en términos del nivel de PIBpc por grados de marginalidad. Más precisamente, en cuanto al análisis de serie de tiempo de PIBpc en México para los años mencionados, se muestra que los años 2002 y 2012, presentaron un crecimiento en sus respectivos niveles del PIBpc, pero ante el efecto del COVID-19, en 2020, los niveles del PIBpc en los grupos con grado de marginación muy bajo, bajo y medio aún muestran un desempeño positivo y sólo hay ligeras bajas en los niveles alto y muy alto de marginación.

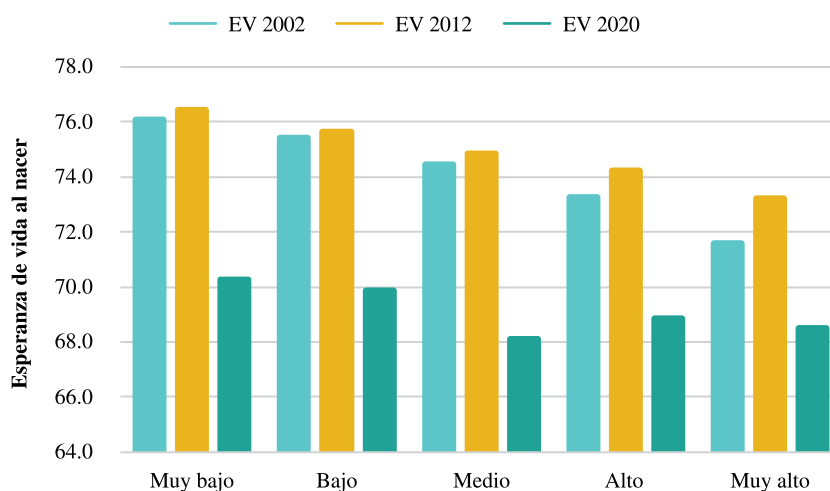
Gráfica 2. Producto Interno Bruto per Cápita por grado de Marginación. México; 2002, 2012 y 2020



Fuente: elaboración propia con datos del INEGI y CONAPO.

En cuanto a la dinámica de la EV, en la Gráfica 3, podemos observar, siguiendo la clasificación de la Gráfica 2, que para los años 2002 y 2012, hay ganancias en términos de la EV para todos los grupos con diferente grado de marginación, ganancias de un año o menos para los grupos que van de muy baja a alta marginación, para el grupo de más baja marginación el incremento es de 1.6 años. Sin embargo, para el año 2020, se identifican significativas caídas respecto a 2012, en todos los grupos, siendo las caídas más significativas en los grupos de grado medio y muy bajo. Mientras que en los niveles alto y muy alto se observan caídas relativamente menos elevadas.

Gráfica 3. Esperanza de vida al nacer por grado de Marginación. México; 2002, 2012 y 2020



Fuente: elaboración propia con datos del INEGI y CONAPO.

Y es precisamente esta diferencia/caída/variación, la motivación para realizar la presente investigación, pues dicha variación ofrece la oportunidad de identificar hallazgos que permitan construir explicaciones sobre lo que sucedió en el contexto del COVID-19 en México. Desde una perspectiva del desarrollo económico, esta pronunciada caída en la EV debido a las altas tasas de mortalidad, representa una pérdida de calidad de vida y una disminución en la oportunidad de supervivencia. Así mismo, muestra la insuficiente capacidad de reacción por parte de las instituciones para hacer frente a la crisis. Cabe señalar que, paralelamente a la crisis sanitaria, entra en vigor la reforma de la Ley General de Salud y de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud aprobada en el año 2019, provocando así, que la crisis sanitaria se desarrolle en el contexto de un sistema de salud fragmentado y en transición institucional. Con objeto de ofrecer un análisis más detallado, en la siguiente sección se presenta el marco de referencia y metodología para construir lo que llamamos la función de producción de la EV.

III. MARCO DE REFERENCIA.

La Función de producción de salud

Desde una perspectiva económica, la salud puede analizarse a través de una función de producción. Grossman (1972, 1999) desarrolla una función de producción de salud teórica, que puede ser presentada como sigue:

$$H = f(X) \tag{1}$$

Donde H es una medida de salud en un individuo, y X es un vector de insumos de la función de producción f . Los insumos X pueden incluir consumo de nutrientes, ingreso, consumo de bienes públicos, educación, tiempo utilizado en el cuidado de la salud, dotaciones iniciales individuales como condiciones genéticas, así como dotaciones comunes como el medio ambiente (Fayissa y Gutema, 2005). Cabe señalar que el diseño de este modelo se hizo a nivel microeconómico y el objetivo del presente trabajo es realizar el análisis a nivel macro; para evitar la pérdida de fundamento teórico, Fayissa y Gutema (2005) recomiendan presentar en el vector los datos de X en términos per cápita.

En el presente estudio, la Expectativa de Vida al nacer (EV) es utilizada como producto de la función de salud. Así mismo, como entrada de la función se utiliza el Gasto Público en Salud (GPS), el cual se divide en el gasto que es dirigido a la población que cuenta con Seguridad Social (GPS con SS) y el que es utilizado para proveer servicios a la población que carece de Seguridad Social (GPS sin SS). De acuerdo con Anwar *et al.* (2023), un incremento en el GPS sugiere mayor desarrollo en la infraestructura del sistema de salud, que propicia mejoras en la salud de la población.

Cabe señalar, que, al dividir el gasto en GPS con SS y GPS sin SS, se introduce una de las particularidades del sistema de salud mexicano. Este es mixto y fragmentado, en particular, el sector público ofrece servicios de salud a través de instituciones de SS, tales como IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR. Y, por otro lado, existen instituciones y programas que atienden a población sin SS, tales como la Secretaría de Salud, Servicios Estatales de Salud y Seguro Popular (Gómez Fröde, 2017; Martínez-Trejo, 2018; OCDE, 2016). Es importante hacer distinción entre estos dos tipos de oferta de servicios de salud, específicamente en dos características: 1) el paquete de servicios que ofrecen y 2) la forma de acceso, es decir, contributiva o subsidiada, ya que puede tener una productividad diferenciada en la producción de salud.

Adicionalmente, como sugieren Fayissa y Gutema (2005), con el objetivo de representar los factores económicos, se introduce en el modelo al Producto Interno Bruto per Cápita (PIBPC). Más aún, un incremento en

el ingreso del ciudadano incrementa la capacidad de la población para gastar más, tanto en tratamientos para sus enfermedades, como en actividades que mejoran la salud (Anwar *et al.*, 2023). Dado que la producción de salud se puede ver afectada por choques externos, tales como la crisis sanitaria provocada por el COVID-19, se introduce un vector de variables relacionadas con el periodo de dicha crisis. Así, la producción de salud se expresa en la siguiente función:

$$EV = f(GPSconSS, GPSsinSS, PIBPC, covid) \quad (2)$$

En la siguiente sección se presenta la construcción del modelo empírico para realizar las estimaciones econométricas de este modelo. Los resultados contribuyen a determinar la importancia relativa y la significancia estadística de los factores usados, así como el efecto de la crisis sanitaria en la producción de salud del país.

Metodología

Uno de los objetivos de este trabajo es explorar el impacto que tuvo la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 sobre la expectativa de vida al nacer, así como en la relación con sus factores de producción. Este análisis exploratorio se lleva a cabo a través de un panel de datos con las 32 entidades federativas de México, de 1999 a 2022, con una periodicidad anual.

Las variables incluidas en dicho panel son Esperanza de Vida al nacer (EV), Producto Interno Bruto per Cápita (PIBPC), Gasto Público en Salud para la población sin Seguridad Social (GPSsinSS) y Gasto Público en Salud dirigido a la población con Seguridad Social (GPSconSS)². Todas las variables fueron transformadas a logaritmo natural debido a las siguientes razones: 1) Las variables con alta asimetría se pueden transformar en distribuciones más normales mediante transformaciones logarítmicas; 2) Una conexión no lineal puede volverse lineal aplicando una transformación logarítmica a una o más de las variables involucradas; 3) La transformación de datos puede estabilizar la variación entre grupos y disminuir la variabilidad; 4) Con una transformación logarítmica, los hallazgos son más comprensibles y sencillos de transmitir.

La metodología está basada en técnicas para panel de datos, ya que este enfoque permite combinar las propiedades de series de tiempo y corte trasversal; a la vez, considera la heterogeneidad de las unidades de medición (entidades federativas) y muestra las dinámicas de cambio, minimiza sesgos de la agregación de datos, reduce la variabilidad y la potencial multicolinealidad de las variables; además, incrementa los grados de libertad y la eficiencia de los estimadores (Baltagi, 2005; Hsiao, 2007, 2014). Con el objeto de identificar características del panel de datos, se aplican técnicas complementarias e independientes. En particular, se aplican pruebas de raíz unitaria, con el objetivo de identificar el orden de integración de las variables, dado que de tener variables con raíz unitaria o no estacionarias se podrían realizar análisis erróneos, y esto podría ocasionar regresiones espurias o inferencia estadística inválida. Se presentan las pruebas a nivel y en diferencias; se aplica la técnica propuesta por Im *et al.* (2003), ya que permite heterogeneidad entre los individuos, lo cual dadas las características de las entidades federativas podría ser más apropiada.

En caso de que se presenten raíces unitarias en las variables, y dado que el objetivo de este ejercicio econométrico es explorar el efecto de la crisis sanitaria sobre la expectativa de vida, así como su relación con algunos de los factores que la determinan, resulta útil realizar la estimación del modelo en primeras diferencias, ya que la pérdida de información de largo plazo no afecta el cumplimiento de dicho objetivo. Dadas las ventajas

2. La variable de EV se obtuvo del Consejo Nacional de Población, la de PIB per cápita del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y la fuente de información de los indicadores de gasto público en salud es la Secretaría de Salud.

que proporcionan las técnicas econométricas de panel de datos antes mencionadas, el modelo empírico a estimar se expone en la siguiente expresión:

$$EV_{it} = \beta_0 + \beta_1 GPSconSS_{it} + \beta_2 GPSsinSS_{it} + \beta_3 PIBPC_{it} + \beta_4 covid_{it} + \beta_5 covid_{it} \times GPSconSS_{it} + \beta_6 covid_{it} \times GPSsinSS_{it} + \beta_7 covid_{it} \times PIBPC_{it} + u_i + e_{it} \quad (3)$$

Donde EV es la esperanza de vida al nacer; $GPSconSS$ y $GPSsinSS$ denotan el gasto público en salud dirigido a la población con y sin seguridad social, respectivamente; $PIBPC$ se refiere al Producto Interno Bruto per Cápita; $covid$ es una variable dicotómica que toma el valor de 1 en el año 2020 y 0 en otro caso; las variables $covid \times GPSconSS$, $covid \times GPSsinSS$, así como $covid \times PIBPC$ son variables de interacción, las cuales denotan cómo cambia el efecto de los $GPSconSS$, $GPSsinSS$ y $PIBPC$ durante el año 2020; por último, i se refiere a la entidad federativa y t al año.

En esta investigación, se implementan modelos de regresión con efectos fijos y efectos aleatorios, así como pruebas de significancia y validación de supuestos. Específicamente, para la estimación de los modelos de efectos fijos y los de efectos aleatorios se utilizan las técnicas Least Squares Dummy Variable (LSDV) y Generalized Least Squares (GLS). Las pruebas de significancia estadística se basan en estadísticos t , z , F y de Wald. Así mismo, se utilizan las pruebas del Multiplicador de Lagrange y de Hausman para determinar la validez de las especificaciones de los efectos.

Cabe señalar que, una de las limitaciones del análisis de la salud a través de una función de producción es la heterogeneidad regional debido a demografía, recursos disponibles y factores socioeconómicos, que pueden dificultar la aplicación de un modelo único. Para abordar esta condición, se realiza un análisis exploratorio, agrupando entidades federativas en categorías de acuerdo con el nivel de desarrollo humano (IDH). Para determinar dicho nivel, este trabajo se basa en las estimaciones hechas por De la Torre García *et al.* (2015). Es importante reconocer que al transformar los datos a primeras diferencias para resolver el problema de raíces unitarias se pierde información sobre la dinámica de largo plazo de las variables en análisis, limitando así los resultados al corto plazo.

IV. LOS RESULTADOS.

Análisis Estadístico

En esta sección se expone el análisis estadístico de los indicadores introducidos en la función de producción de salud para caracterizar el comportamiento de los mismos. En el Cuadro 1 se muestra la estadística descriptiva a nivel nacional, para las entidades federativas con IDH bajo y para estados con IDH medio, alto y muy alto. En general, esta información sugiere que ninguno de los indicadores se distribuye de manera normal, ya que presentan sesgo y son leptocúrticos. De tal manera que es conveniente su transformación a logaritmos, con fines de estimación econométrica.

De manera comparativa, se puede observar que las entidades federativas con un IDH bajo tienen una esperanza de vida, en promedio, más baja que la media nacional y que los estados con IDH medio, alto y muy alto (72.73 años en comparación con 74.25 y 74.76 años). Mientras que presentan un $GPSsinSS$ y $GPSconSS$ menor (2313.50 y 3752.95 pesos, respectivamente). Así mismo, es de notar que el ingreso per cápita es menor en estos estados. Otro hecho estilizado que sugiere el Cuadro 1 (Indicadores a nivel nacional) es que los indicadores de gasto público en salud y de ingreso per cápita son heterogéneos, pues la media y la desviación estándar son muy parecidas entre sí.

Más aún, en el Cuadro 1 (Indicadores para las entidades federativas) se muestra desigualdad en cuanto al gasto público en salud. Al observar los valores mínimos y máximos, tanto del GPSsinSS como del GPSconSS, se puede notar que los estados con mayor gasto en salud per cápita son los que están clasificados como IDH medio a muy alto; por lo contrario, las entidades con IDH bajo son los que tienen este gasto más bajo.

Cuadro 1. Estadística descriptiva de indicadores utilizados en la función de salud a nivel nacional y por nivel de desarrollo humano (1999-2022)

Indicadores a nivel nacional							
Variable	Obs	Media	Desviación Estándar	Sesgo	Curtosis	Mínimo	Máximo
Esperanza de Vida	736	74.25	2.16	-1.38	5.55	65.18	78.00
GPS sin SS	736	3046.82	1265.21	0.72	4.17	568.08	8215.61
GPS con SS	736	4271.01	1683.19	3.36	18.12	1617.48	15550.32
PIB	736	133.97	117.84	5.06	34.94	31.78	1105.22
Indicadores para las entidades federativas con IDH Bajo							
Variable	Obs	Media	Desviación Estándar	Sesgo	Curtosis	Mínimo	Máximo
Esperanza de Vida	184	72.73	1.76	-1.91	6.75	65.32	75.03
GPS sin SS	184	2313.50	894.19	-0.14	2.09	568.08	4300.00
GPS con SS	184	3752.95	827.52	-0.02	2.67	1786.56	5904.20
PIB	184	72.66	21.55	0.32	2.44	31.78	130.95
Indicadores para las entidades federativas con IDH Medio, Alto y Muy Alto							
Variable	Obs	Media	Desviación Estándar	Sesgo	Curtosis	Mínimo	Máximo
Esperanza de Vida	552	74.76	2.04	-1.85	7.39	65.18	78.00
GPS sin SS	552	3291.26	1276.84	0.71	4.04	696.85	8215.61
GPS con SS	552	4443.70	1852.64	3.15	15.18	1617.48	15550.00
PIB	552	154.41	129.21	4.69	29.10	41.86	1105.22

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, Secretaría de Salud y De la Torre García *et al.* (2015).

Finalmente, los hallazgos pueden ser sintetizados como sigue: 1) los indicadores utilizados en la función de producción son sesgados y leptocúrticos; 2) Tanto el GPSsinSS y GPSconSS, como el PIBPC son heterogéneos; 3) Existe desigualdad significativa en las políticas de salud, particularmente en los estados con IDH bajo. Los hechos estilizados presentados proporcionan un panorama general sobre el bienestar medido en expectativa de vida, así como algunos factores que lo determinan. En particular, el hallazgo sobre la asignación desigual de los recursos públicos puede ser un insumo importante para la generación de políticas de salud en las que se aplique una distribución más equitativa, y que a su vez se promueva el desarrollo económico del país.

Análisis econométrico.

En esta sección se explora el impacto de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 en la esperanza de vida, a través de una función de producción de salud. Se inicia con el análisis de raíces unitarias, ya que, si las variables tienen raíz unitaria o son no estacionarias, se podría hacer un análisis erróneo, pues se corre

el riesgo de encontrar relaciones espurias o realizar inferencia estadística inválida. En el Cuadro 2 se muestran dichas pruebas y sugieren que todos los indicadores son integrados de orden 1. Para abordar esta característica, la estimación de la expresión 3 se realiza en primeras diferencias.

Cuadro 2. Pruebas de raíz unitaria para panel

Variable	A nivel				Primera diferencia				Orden de integración
	Sin tendencia		Con tendencia		Sin tendencia		Con tendencia		
	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	
Esperanza de Vida	0.6786	0.7513	2.1492	0.9842	-15.5165	0	-16.7139	0	1
GPS sin SS	-6.2276	0	-1.5672	0.0585	-24.2646	0	-26.5298	0	1
GPS con SS	-5.5964	0	-0.1256	0.45	-21.8841	0	-19.898	0	1
PIB	-0.6879	0.2458	-0.0016	0.4994	-18.3455	0	-17.1946	0	1

El número de rezagos incluidos en la estimación fue determinado a través del Criterio de Información Bayesiano. La técnica utilizada fue la propuesta por Im *et al.* (2003).

Con base en la evidencia expuesta en la sección de análisis estadístico sobre la diferencia de las características de los indicadores de la función de producción de salud, el análisis se realiza mediante la estimación de tres grupos de regresiones, a nivel nacional, para los estados con IDH bajo³ y para las entidades con IDH medio a muy alto. Cabe señalar que al hacer las pruebas pertinentes para la validez de la especificación de efectos fijos y aleatorio, la prueba del multiplicador de Lagrange para efectos fijos de Breusch y Pagan revelan que los efectos aleatorios son relevantes y es preferible a la estimación agrupada. Así mismo, la prueba de Hausman indica que es conveniente usar el modelo de efectos aleatorios. Por tal motivo y por simplicidad, en el Cuadro 3 se presentan solamente las estimaciones con efectos aleatorios de la función de producción de salud. Cabe resaltar que las variables fueron transformadas a logaritmos y que las regresiones se corrieron en primeras diferencias, por lo que la interpretación debe de ser considerada como cambios en la tasa de variación.

Las estimaciones muestran los signos esperados en los coeficientes del GPSSinSS, GPSconSS y PIBPC, son positivos y estadísticamente significativos. Cabe señalar que la magnitud de estos coeficientes es mayor para las estimaciones correspondientes a los estados con IDH bajo, lo que indica que la EV es más sensible ante cambios en el presupuesto o políticas en el sistema de salud; así mismo, es más sensible ante cambios en el ingreso per cápita. Más aun, se estima una reducción en la EV de 8.4% a nivel nacional en el 2020, atribuible a la crisis sanitaria del COVID-19; su impacto en entidades con IDH bajo fue mayor, de 13.8%, mientras que en el resto de los estados fue similar a la media nacional (8.4%).

En cuanto a las variables de interacción, permiten evaluar si hay diferencias significativas en el efecto de los indicadores de gasto en salud e ingreso per cápita sobre la esperanza de vida, en la crisis sanitaria. Las estimaciones muestran resultados heterogéneos para las entidades, de acuerdo con su nivel de IDH. A nivel nacional, se muestra que *GPSconSS x covid* fue positiva y la única interacción estadísticamente significativa. Este resultado sugiere que el gasto en salud por medio de instituciones de seguridad social contrarrestó el impacto sobre la EV de la crisis sanitaria. Sin embargo, al explorar si este impacto fue heterogéneo por entidades federativas, se encontró que dicha heterogeneidad se da clasificando de acuerdo con el nivel de IDH.

3. Los estados con IDH bajo son: Michoacán, Guerrero, Zacatecas, Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Veracruz y Puebla. Las demás entidades federativas son clasificadas como IDH medio, alto y muy alto.

Las estimaciones hechas para las entidades con IDH bajo muestran que las variables GPSsinSS y GPSconSS tienen un coeficiente positivo y estadísticamente significativo, indicando así que en estos estados ambos gastos contribuyeron de manera importante a contrarrestar el efecto de la crisis sanitaria, lo que reafirma el supuesto de que en estos estados la esperanza de vida es más sensible a las variaciones en las políticas de salud. Por otro lado, el PIBPC presenta un coeficiente negativo y significativo, evidencia de que un incremento en el ingreso per cápita disminuye la EV. Este resultado puede estar relacionado con la facilidad para atender las medidas de distanciamiento social, al respecto, Cerecero-García *et al.* (2021) muestran evidencia a nivel microeconómico de que los hogares con nivel socioeconómico más alto tuvieron mayor probabilidad de cumplir con el confinamiento; así mismo, encontraron que los hogares más pobres reportaron tener menos recursos para permanecer en confinamiento de manera prolongada.

Cuadro 3. Estimación de la función de producción

<i>Variable</i>	<i>Nacional</i>	<i>Entidades federativas con IDH Bajo</i>	<i>Entidades federativas con IMH medio, alto y muy alto</i>
<i>GPS sin SS</i>	0.007 ***	0.010 ***	0.006 ***
<i>GPS con SS</i>	0.009 ***	0.015 **	0.006 *
<i>PIB</i>	0.005 **	0.011 *	0.004 *
<i>covid (2020)</i>	-0.084 ***	-0.138 ***	-0.084 ***
<i>GPS sin SS x covid</i>	-0.011	0.234 ***	-0.062 ***
<i>GPS con SS x covid</i>	0.082 ***	0.206 ***	0.144 ***
<i>PIB x covid</i>	0.020	-0.214 ***	0.019
<i>_cons</i>	0.000	0.001	0.001 **
<i>r2</i>			
<i>within</i>	0.839	0.860	0.848
<i>between</i>	0.028	0.101	0.024
<i>overall</i>	0.834	0.857	0.845
<i>N</i>	704	176	528
<i>Wald ch2</i>	3534.640 ***	1025.640 ***	2830.301 ***
<i>Hausman</i>			
<i>Chi2</i>	9.14	0.64	9.94
<i>Prob > Chi2</i>	0.2428	0.956	0.192

*, **, *** indican significancia estadística al 0.10, 0.05 y 0.01 relativamente.
El modelo fue estimado en primeras diferencias.

Por otro lado, el coeficiente de la variable de interacción GPSsinSS x covid fue negativo y estadísticamente significativo, que sugiere que este gasto disminuyó su efecto sobre la EV en el año de la crisis sanitaria. Por el contrario, el GPSconSS aumentó su efecto en dicho año, pues su coeficiente es positivo y estadísticamente significativo. Así mismo, el PIBPC x covid tiene un coeficiente positivo; sin embargo, no es estadísticamente significativo.

Finalmente, los principales hallazgos del análisis econométrico se sintetizan de la siguiente manera: 1) el GPS y el ingreso per cápita contribuyen de manera significativa al incremento de la EV; 2) la crisis sanitaria tuvo un mayor impacto sobre la EV en estados con IDH bajo; 3) Durante la crisis sanitaria, ambos tipos de GPS aumentaron su efecto en entidades con IDH bajo, mientras que el del PIBPC se redujo; 4) el efecto del GPSsinSS se redujo en estados con IDH medio a bajo, durante la pandemia.

CONCLUSIONES

Con objeto de identificar algunos hechos estilizados que pudieran explicar las dramáticas caídas en la EV ocurridas por efecto del COVID-19 en México, en este artículo, se recuperó la conceptualización de una función de producción que genera salud, en particular, identificada como la EV. A través de su desarrollo econométrico, se observó el rol clave que tuvieron los gastos públicos en salud, tanto a través de las instituciones de seguridad social, como en otros programas. En general, los principales hallazgos del análisis econométrico se sintetizan de la siguiente manera: 1) el GPS y el ingreso per cápita contribuyen de manera significativa al incremento de la EV; 2) la crisis sanitaria tuvo un mayor impacto sobre la EV en estados con IDH bajo; 3) Durante la crisis sanitaria, ambos tipos de GPS aumentaron su efecto en entidades con IDH bajo, mientras que el del PIBpc se redujo; 4) el efecto del GPSsinSS se redujo en estados con IDH medio a bajo, durante la pandemia.

Estos resultados, si bien muestran algunos hechos significativos, faltan análisis más detallados que podrían ayudar a mejorar el efecto de los esfuerzos públicos en salud, tomando ventaja de la información y dinámicas institucionales a nivel de entidad federativa. Cabe mencionar que, en este estudio, se destaca la importancia de analizar los efectos del gasto en salud por tipo de institución que brinda servicios a la población en general. Así mismo, se matiza la importancia de explotar la heterogeneidad existente en las entidades federativas para generar información más detallada que coadyuve a realizar y ejecutar políticas de salud de acuerdo a las características de las diferentes regiones del país.

Por ejemplo, en este trabajo se muestra que las entidades con IDH bajo son más sensibles ante cambios en el gasto de salud, y una reducción en este se traducirá en una pérdida significativa de bienestar en su población. Aún más, los resultados muestran que, el gasto público ejecutado por instituciones que brindan servicios a la población sin seguridad social coadyuvó significativamente a contrarrestar el impacto de la pandemia, esto a pesar de la inestabilidad del sistema de salud mexicano, ocasionada por la transición institucional del Seguro Popular a INSABI.

Por otro lado, los hallazgos sugieren que, en las entidades de bajo IDH, el ingreso per cápita disminuyó su efecto sobre la esperanza de manera significativa durante la crisis sanitaria, esto sugiere que, si existieran crisis de esa índole en el futuro, se debería implementar acciones que contribuyan a incrementar la posibilidad de que la población cumpla con las medidas sanitarias pertinentes, ya que como mencionan Cerecero-García *et al.* (2021), los hogares con más pobres reportaron tener menos recursos para cumplir con el confinamiento. En este sentido, al tratar de obtener ingresos, la tasa de mortalidad aumenta y, por ende, la esperanza de vida disminuye.

Adicionalmente, este trabajo muestra evidencia de la importancia de considerar la esperanza de vida, no sólo como un indicador de salud, sino como un indicador de desarrollo económico, debido a que diversos factores institucionales y socioeconómicos influyen en ella.

Es importante reconocer que el presente trabajo tiene algunas limitaciones. Una de las más importantes a considerar es la dificultad para aplicar un modelo único ante la heterogeneidad regional ocasionada por la demografía, recursos disponibles y factores socioeconómicos. Para abordar esta problemática, se realiza un análisis exploratorio agrupando de acuerdo con el nivel de desarrollo humano, así como el de marginación; esta estrategia proporciona una ventaja analítica y la posibilidad de generar información a nivel regional que puede ser de mayor utilidad como insumo de políticas públicas. Es importante reconocer que, al transformar los datos a primeras diferencias para resolver el problema de raíces unitarias en el análisis econométrico, se pierde información sobre la dinámica de largo plazo de las variables, limitando así los resultados al corto plazo. Sin embargo, este marco de tiempo es suficiente para el análisis de la función de producción de salud en el contexto de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. En este sentido, una futura línea de investigación es estudiar la relación de largo plazo de las variables en cuestión.

REFERENCIAS

- Anwar, A., Hyder, S., Mohamed Nor, N., & Younis, M. (2023). Government health expenditures and health outcome nexus: a study on OECD countries. *Frontiers in Public Health*, 11(18). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1123759>
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3a. ed). John Wiley & Sons, Ltd.
- Bradley, C., Canal, M., Smit, S. & Woetzel, J. (2022). *A dividend paid in years: Getting more health from each dollar of income*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/pixels-of-progress-chapter-3>
- Cerecero-García, D., Delgado-Barroso, P., y Bautista-Arredondo, S. (2021). Efectos regresivos e impacto económico del confinamiento por COVID-19 en hogares mexicanos. *Revista de Economía Mexicana, Anuario UNAM*, 6, 169–188.
- Chen, Z., Ma, Y., Hua, J., Wang, Y., & Guo, H. (2021). Impacts from Economic Development and Environmental Factors on Life Expectancy: A Comparative Study Based on Data from Both Developed and Developing Countries from 2004 to 2016. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16),8559. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168559>
- CIEP. (2021). *Conoce los datos sobre población afiliada y gasto de bolsillo*.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2023). Índices de marginación 2020. *Secretaría de Gobernación*. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- CONEVAL. (2021). *Nota técnica sobre la carencia por acceso a los servicios de salud, 2018-2020*.
- Cutler, D. M., Huang, W. & Lleras-Muney, A. (2016). Economic conditions and mortality: evidence from 200 years of data. *Working paper, No. 22690*. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w22690>
- De la Torre García, R., Rodríguez García, C., Mier, C., Praz, P. E., y Ramírez, A. P. (2015). *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. Avance continuo, diferencias persistentes. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Dobova, S. V., Leslie, H. H., Kruk, M. E., Pérez-Cuevas, R., & Arsenault, C. (2021). Disruption in essential health services in Mexico during COVID-19: An interrupted time series analysis of health information system data. *BMJ Global Health*, 6(9):e006204. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-006204>
- Fayissa, B., & Gutema, P. (2005). Estimating a health production function for Sub-Saharan Africa (SSA). *Applied Economics*, 37(2), 155–164. <https://doi.org/10.1080/00036840412331313521>
- Frenk, J., & Gómez-Dantés, O. (2019). *Health System in Mexico*. In E. V. Ginneken & R. Busse (Eds.), *Health Care Systems and Policies*. Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6419-8_13-1

- Gómez Fröde, C. (2017). El Sistema de Salud en México. *Revista CONAMED*, 22(3), 129–135.
- Grossman, M. (1972). On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. *Political Economy*, 80(2), 223–255.
- Grossman, M. (1999). The human capital model of the demand for health. *Working Paper, No. 7078*. NBER. <http://www.nber.org/papers/w7078>
- Hsiao, C. (2007). *Panel data analysis*. Advantages and challenges. *TEST*, 16, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x>
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data* (Third Edit). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139839327>
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Esperanza de vida. Cuéntame de México: Población. <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>
- Krubiner, C., Keller, J. M., & Kaufman, J. (2020). Balancing the COVID-19 Response with Wider Health Needs: Key Decision-Making Considerations for Low- and Middle-Income Countries. *CGD Note*, May. Center for Global Development. <https://www.cgdev.org/sites/default/files/balancing-covid-19-response-wider-health-needs-key-decision-making-considerations-low.pdf>
- Llanos-Guerrero, A., y Méndez-Méndez, J. S. (2021). *Interrupción de los servicios de salud por COVID-19. Implicaciones en el gasto de bolsillo*. Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, A.C. https://ciep.mx/wp-content/uploads/2021/08/interrupcion_servicios_ENIGH-1.pdf
- Llanos Guerrero, A., y Méndez Méndez, J. S. (2021). *De Seguro Popular a INSABI: Mayor población con menor atención*. <https://ciep.mx/de-seguro-popular-a-insabi-mayor-poblacion-con-menor-atencion/>
- Martínez-Trejo, L. O. (2018). Sistema de Salud en México. *Encrucijada, Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública*, (29), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fcpys.20071949e.2018.29.64784>
- Mendoza-Popoca, C. Ú., y Suárez-Morales, M. (2020). Reconversión hospitalaria ante la pandemia de COVID-19. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 151–156. <https://doi.org/10.35366/92875>
- OCDE. (2016). Estudios de la OCDE sobre los sistemas de salud: México. <https://doi.org/10.1787/9789264230491-en>
- Rodríguez, D. (2015). La relación entre esperanza de vida, desarrollo económico y medio ambiente. (Trabajo recepcional de Grado). Universidad de La Coruña.
- Ruhm, C. J. (2000). Are Recessions Good for Your Health? *The Quarterly Journal of Economics*, 115(2), 617–650. <https://doi.org/10.1162/003355300554872>
- Secretaría de Salud. (2020). *Lineamiento de Reconversión Hospitalaria*, pp. 1–27. Gobierno de México.
- Sen, A. (1998). Mortality as an indicator of economic success and failure. *The economic journal*, 108(446), 1–25. <https://www.jstor.org/stable/2565734>
- Shah, D. (2020). Life Expectancy vs Gross Domestic Product using data analytics. *Towards Data Science*. <https://towardsdatascience.com/life-expectancy-vs-gross-domestic-product-using-data-analytics-bc0d5c78043f>
- Sulmont, A., Martínez, C., García, M., Correa, A., Leal, V., Vissier, S., Pinelo, A. y Mendoza, O. (2020). *Desafíos de desarrollo ante la COVID-19 en México. Panorama socioeconómico*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Temporelli, K. & Viego, V. (2011). La relación entre esperanza de vida, desarrollo económico y medio ambiente. *Lecturas de Economía*, (74), 61–85.
- World Health Organization, & World Bank. (2021). *Global Monitoring Report on Financial Protection in Health 2021*.

ANEXO**Cuadro 4. Entidad federativa por grado de marginación**

<i>Entidad</i>	<i>Grado de Marginación</i>	<i>Entidad</i>	<i>Grado de Marginación</i>	<i>Entidad</i>	<i>Grado de Marginación</i>
Chiapas	Muy Alta	Chihuahua	Media	Ciudad de México	Muy bajo
Oaxaca	Muy Alta	Morelos	Media	Coahuila	Muy bajo
Campeche	Alta	Sinaloa	Media	Jalisco	Muy bajo
Durango	Alta	Tlaxcala	Media	Nuevo León	Muy bajo
Hidalgo	Alta	Zacatecas	Media		
Michoacán	Alta	Baja California	Bajo		
Nayarit	Alta	Baja California Sur	Bajo		
Puebla	Alta	Colima	Bajo		
San Luis Potosí	Alta	México	Bajo		
Tabasco	Alta	Querétaro	Bajo		
Veracruz	Alta	Quintana Roo	Bajo		
Yucatán	Alta	Sonora	Bajo		
Tamaulipas	Bajo	Aguascalientes	Muy bajo		

Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO).