PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ECONOMÍA

Trabajo de Integración Curricular

previo a la obtención del título de Economista

Artículo Académico

"Determinantes socioeconómicos del COVID-19 en el año 2020: un estudio de corte transversal"

Roberto Gustavo Vásconez Valverde
RGVASCONEZ@puce.edu.ec

Director: Jorge Andrés Salgado Molina
JSALGADO@puce.edu.ec

Quito, mayo de 2022

Resumen

El presente trabajo de investigación analiza la relación que pudiese existir entre los determinantes socioeconómicos (gasto en salud, ingreso per cápita, años promedio de escolaridad, pobreza, desigualdad y densidad poblacional) con el número de casos confirmados y el número de muertes por COVID-19 de 170 países en el año 2020. Se emplea un análisis correlacional, a partir de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de las variables para identificar la significancia de los variables sobre la morbilidad y mortalidad del COVID-19. A su vez se entienden cuáles son los factores de riesgo modificables que pueden ser tratados a través de la política pública para hacer frente a posibles futuras amenazas sanitarias.

Los resultados de esta investigación muestran que la educación y el gasto en salud tienen los mayores niveles de significancia estadística. La política pública debe centrarse en trabajar en los determinantes significativos que se presentan como factores de riesgo modificables ante la afectación de la salud del COVID-19.

***Palabras clave**:* COVID-19, determinantes socioeconómicos salud, variabilidad en afectaciones, contagios y muertes, salud

Abstract

This research work analyzes the relationship that could exist between socioeconomic determinants (health spending, per capita income, average years of schooling, poverty, inequality, and population density) with the number of confirmed cases and the number of deaths from COVID-19 in 170 countries in the year 2020. A correlational analysis is used, based on Ordinary Least Squares (OLS) of the variables to identify the significance of the variables on the morbidity and mortality of COVID-19. At the same time, it is understood what are the modifiable risk factors that can be treated through public policy to face possible future health threats.

The results of this research show that education and health spending have the highest levels of statistical significance. Public policy should focus on working on the significant determinants that are presented as modifiable risk factors in the face of the health effects of COVID-19.

Keywords: *COVID-19, socioeconomic determinants of health, variability in affectations, infections and deaths, health*

Introducción

La salud de la población es un tema que siempre está en el centro del debate en todos los países. Es evidente que, al referirse a la salud, existe una brecha entre los distintos países, es decir, mientras en unos países las condiciones sanitarias y de vida aumentan, en otros son precarias y no mejoran. Según la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud (2008) existe una dramática diferencia en la salud de los países que está estrechamente relacionada con las características socioeconómicas de cada uno; estas características, que muchas veces son evitables, aparecen de las circunstancias en las que las personas "crecen, viven, trabajan y envejecen, del tipo de sistemas que se utilizan para combatir la enfermedad" (Commission on Social Determinants of Healt, 2008,p. 3), al igual que las condiciones en las que las personas mueren. La presente investigación busca analizar la relación de los determinantes socioeconómicos con el número de contagios y el número de muertes por COVID-19.

En diciembre de 2019 apareció una nueva enfermedad infecciosa, el COVID-19, causada por el virus denominado SARS-CoV-2; los primeros casos de esta enfermedad fueron registrados en la ciudad de Wuhan, China. A partir de los primeros registros de la enfermedad, esta se propagó por todo el mundo, causando graves afectaciones sanitarias y definitivamente causando graves problemas económicos (Baldwin & Weder di Mauro, 2020). La veloz propagación de la enfermedad llevó a que la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 30 de enero de 2020, declarara a la enfermedad del COVID-19 como una emergencia sanitaria de nivel internacional y posteriormente, el 11 de marzo, la reconociera como una pandemia, es decir, el nivel más alto de una emergencia sanitaria mundial.

La declaración realizada por parte de la OMS se basó en la trascendencia de la enfermedad en relación con la tasa de contagios, los efectos en la salud y la tasa de mortalidad de la enfermedad. Parte de la preocupación al respecto de la enfermedad se centró en la facilidad de contagio que tuvo en personas de todas las edades y la alta severidad en personas con afecciones medicas preexistentes y adultos mayores (Palacios et al. 2021). Los análisis clínicos de la enfermedad mostraron que las principales complicaciones de esta son: fiebre, tos, disnea y afectaciones respiratorias, como el síndrome respiratorio agudo severo, y la muerte (Zhu, et al., 2020).

La trascendencia de los efectos de esta enfermedad, junto a la declaración emitida por la OMS, provocaron que los gobiernos de los distintos países tomaran medidas para tratar de frenar la transmisión de la enfermedad, de entre estas estuvieron principalmente el cierre de fronteras y el confinamiento obligatorio; pese a esto, se evidenció un alto número de contagios y de muertes a nivel mundial. Para el 31 de diciembre de 2020, Estados Unidos presentaba el mayor número de casos confirmados, con 20.193.128 personas contagiadas, seguido por India y Brasil, con 10.286.709 y 7.681.032 personas contagiadas, respectivamente; en el caso del número de muertos, para la misma fecha, Estados Unidos, Brasil e India se encontraban con la cantidad de muertes más altas a nivel mundial, con 351.754, 195.072 y 148.994 defunciones, respectivamente (Our World in Data, 2022; Universidad Johns Hopkins, 2021). Datos presentados por el Centro de Ciencias e Ingeniería de Sistemas de la Universidad Johns Hopkins, para finales de marzo del 2021, mostraban que el número de contagio y el número de muertes en todo el mundo, eran de 127.788.017 y 2.794.421, respectivamente (Universidad Johns Hopkins, 2021); estas cifras muestran la rápida aceleración a nivel de contagios y muertes que dejó la enfermedad del COVID-19 en el año 2020.

Dentro de la línea de tiempo del análisis de la enfermedad causada por el SARS-CoV-2 aparecieron distintos momentos de entendimiento en relación con la forma de contagio, la sintomatología y el número de defunciones. En los primeros momentos de la enfermedad, la OMS (2022) determinó que la evolución del COVID-19 se dio de manera heterogénea, es decir, existieron diferencias de contagios y mortalidad entre países; incluso, existió una distribución desigual de la incidencia del COVID-19 dentro de las mismas regiones de un país. Posteriormente, estudios como el de Laborde et al. (2020), demostraron que existe una diferenciación entre países según su nivel de ingreso; los países con un ingreso medio o bajo fueron los más afectados y los que tuvieron un colapso en su sistema de salud. De igual manera, Jaén y Cuevas (2021) esclarecen la relación entre el número de muertes por COVID-19 y el nivel de escolaridad; el mayor número

de defunciones se encuentra en personas con menor nivel de escolaridad. Parte de la forma en cómo se distribuyeron el número de contagios y el número de muertes se les atribuye a características socioeconómicas de cada país. También se sostiene que la infraestructura de salud, de servicios y las condiciones socioeconómicas de cada país representaron un rol clave en la incidencia medica del COVID-19 (Sánchez et al., 2021).

La enfermedad del COVID-19 impactó a todos los países, aunque no a todos de la misma manera. En este sentido, existe una gran variación entre el número de contagios y de muertes causados por esta enfermedad en cada uno de estos (Gómez, 2021). Una forma de tratar de explicar esta diferencia en las afectaciones del COVID-19 es analizando las características socioeconómicas que presentan los distintos países, y si estas tuvieron incidencia en los contagios y defunciones. Con relación al estudio de los posibles determinantes de las afectaciones del COVID-19, existen estudios realizados a menores escalas geográficas que señalan la existencia de un impacto significativo de los determinantes socioeconómicos (acceso a recursos de atención sanitaria) de la salud como variables relevantes de la salud de la población (Amengual, et al., 2020).

Identificar cuáles son los determinantes socioeconómicos de los casos confirmados y del número de muertes causados por la enfermedad del COVID-19 a nivel de cada país entra en gran significancia debido a la importancia de entender a los determinantes socioeconómicos como factores de riesgo modificables, es decir, que sean elementos que se puedan modificar para prever futuras afectaciones en temas sanitarios. Autores como Mamelund (2006) y Soyemi et al. (2014) describen la importancia de los determinantes socioeconómicos en relación con las afectaciones de las epidemias, tanto en contagios como en mortalidad.

El análisis de los determinantes socioeconómicos en relación con el número de contagios y el número de muertes por COVID-19 permitirá conocer cuáles son los factores de riesgo que enfrenta cada país. Esto a su vez genera la discusión de si estos determinantes (factores de riesgo) pueden y/o deben ser modificados a través de la política pública con el fin de hacer frente a futuras amenazas sanitarias.

Para realizar el análisis de la relación de los determinantes socioeconómicos con el número de contagios y el número de muertes por COVID-19 para el 2020 se emplea la estimación de mínimos cuadrados ordinarios para 170 países[1], los cuales presentan la mayor cantidad de información necesaria con relación a los determinantes socioeconómicos a analizar (gasto en salud, producción per cápita, años promedio de escolaridad, pobreza, desigualdad y densidad poblacional).

El articulo académico está distribuido en seis partes: la introducción, en la que se presenta el contexto en el que se desarrolla la problemática y la justificación para el análisis de esta; la revisión de la literatura, que pretende exponer lo que es la economía de la salud, su accionar y el enfoque en los determinantes de la salud, de la misma forma expone elementos empíricos relacionados al estudio de los determinantes de la salud y el COVID-19; la metodología, en la cual se exhiben las variables a ser analizadas, además de delimitar el modelo que es utilizado; la presentación de resultados, en donde se muestran los resultados obtenidos de la estimación del modelo; la discusión, que ofrece una explicación al respecto de los resultados obtenidos y los compara con otros resultados empíricos; y, las conclusiones, que muestra si se cumple o no la relación entre los determinantes socioeconómicos y el número de contagios y el número de muertes por COVID-19 y su implicancia en la política pública.

Revisión de literatura

Economía de la salud

En un primer instante, pareciera que los temas relacionados a los contagios y muertes por COVID-19 son de razón única de las ciencias de la salud, pero esto no ocurre de esta forma. Al centrarse, no solo en el enfoque médico, sino que, en la totalidad de las relaciones, se encuentran en un campo de enfoque multidisciplinario del cual la economía forma parte. El realizar análisis acerca de los determinantes socioeconómicos

[1] Se excluyen los países para los cuales no existen datos oficiales del número de contagios y muertes por COVID-19

relacionados con los contagios y muertes por COVID-19 amplía el área de estudio, hacia un campo denominado economía de la salud.

La economía de la salud data su origen a 1963, con el artículo de Kenneth Arrow denominado *"Uncertainly and the welfare economics of medical care"* en el que se analiza la industria del cuidado de salud y se da luces respecto de las relaciones entre economía y salud. A partir de ese entonces se comienza a construir lo que denominamos economía de la salud. En grandes rasgos, y en un principio, se consideraba que la economía de la salud estudiaba la oferta y demanda de recursos de atención médica y el impacto de estos recursos en la población (Glanze et al., 1992). A la luz de nuevas contribuciones que se dieron en el paso del tiempo, de manera general, la economía de la salud estudia la asignación de recursos escasos que disponen los países para satisfacer sus necesidades sanitarias (Gimeno et al., 2005). En definitiva, la economía de la salud propone emplear el análisis económico y perspectivas médicas, integrando así elementos económicos, sociales, médicos y epidemiológicos con el objetivo de analizar factores y mecanismos que definen y subordinan la producción, distribución, consumo y financiamiento de los servicios de salud (Collazo, et al., 2002).

De forma similar a la economía en general, en economía de la salud existen dos perspectivas amplias de estudio: microeconómica y macroeconómica. La perspectiva microeconómica de la economía de la salud se centra, principalmente, en conocer cómo los consumidores deciden qué cantidad de atención sanitaria consumirán, la relación médico-paciente, la función de producción sanitaria, y entender a la salud como un bien económico (Santerre & Neun, 2010); mientras que, la perspectiva macroeconómica de la economía de la salud se centra en estudiar los aspectos relacionados con el accionar del gobierno en temas sanitarios, como: el gasto en salud, la financiación del sistema sanitario, la insuficiencia de la oferta, la calidad de la atención, entre otros. (Oliva et al., 2018). Es objeto de esta investigación centrarse en la rama macroeconómica de la economía de la salud, principalmente por la razón de utilizar variables socioeconómicas que brindan una lectura de la situación generalizada de cada país y relacionar estas con las afectaciones a la salud de la enfermedad del COVID-19.

Parte de la importancia que ha tomado la economía de la salud en los últimos tiempos se debe a una relación macroeconómica, el aumento del gasto en salud (Oliva et al., 2018). La relevancia que le da el aumento del gasto en salud al estudio de la economía de la salud es, principalmente, por la existencia de heterogeneidad entre los distintos países; es decir, que existe diferencias en el gasto en salud de los países. Esta heterogeneidad en el gasto en salud es base para varios análisis, como en esta investigación, que se utiliza esta heterogeneidad del gasto en salud como determinante del número de contagios y de muertes por COVID-19.

Dentro de la ramificación macroeconómica de la economía de la salud se puede encontrar varios indicadores de salud y sanitarios como la esperanza de vida, mortalidad, morbilidad, consumo de alcohol, número de camas hospitalarias, contaminación, entre otros. A su vez, en esta rama, también se mantiene el análisis de macromagnitudes que son comunes en la economía, como: el Producto Interno Bruto (PIB), la renta per cápita, la inflación, el crecimiento económico, entre otras. En economía de la salud, se estudia las relaciones que existen entre las macromagnitudes y los indicadores sanitarios y de salud. La relación más típica entre macromagnitudes y variables sanitarias es la que existe entre desarrollo económico y la mejora de algún indicador sanitario, de la cual se menciona que "un mayor desarrollo económico no siempre se traduce en un mejor indicador sanitario" (Oliva et al., 2018, p. 104).

Independientemente de la perspectiva de análisis, microeconómico o macroeconómico, varios autores coinciden en que la economía de la salud tiene al menos siete campos de análisis; entre estos, Oliva et al. (2018) mencionan que los campos de análisis de la economía de la salud se agrupan en: ¿qué es la salud?, estudia el concepto, la medida y el valor de la salud; los determinantes de la salud, analiza los posibles determinantes sanitarios y el concepto de producción y demanda de salud; la demanda de atención sanitaria, abarca la búsqueda de atención sanitaria, genera una distinción entre demanda y necesidad, analiza las barreras de acceso y la relación de agencia; la oferta de atención sanitaria, estudia cada uno de los factores de la oferta sanitaria; el análisis de mercados, estudia la relación entre los agentes del mercado, los fallos de

mercado y la intervención estatal; la evaluación económica, realiza una evaluación económica en intervenciones de salud; y, la evaluación sistemática, analiza la equidad y eficiencia asignativa, estudia el sistema sanitario y las políticas de salud.

Determinantes de la salud

Dentro de los campos de análisis, es de especial interés el de los determinantes de la salud. Se entiende a los determinantes de la salud como las condiciones en las que las personas viven; en este sentido, los determinantes socioeconómicos de la salud son las características, condiciones o circunstancias en las que las personas se encuentran a lo largo de su vida, estas condiciones socioeconómicas se dan como resultado del nivel de ingreso de la población, los recursos, el sistema sanitario, los recursos disponibles, entre otras (Daponte et al., 2009). Por la naturaleza de su definición, los determinantes socioeconómicos de la salud son resultado del accionar político y las características económicas en las que se desarrollan las personas (World Healt Organization, 2008). Se puede llegar a la noción de que, estos determinantes al ser el resultado de la toma de decisiones y las condiciones de desarrollo de las personas pueden ser modificables.

Los determinantes socioeconómicos de la salud se centran en la teoría de la determinación social que pretende explicar el proceso que existe entre salud y enfermedad teniendo en cuanta la estructura de la sociedad, como esta se organiza y como se construye la vida social y económica (Organización Panamericana de la Salud, 2010). El concepto de determinación de la salud se estudia o entiende "a partir de formas de organización de la sociedad, es decir, de su estructura económica y social, en la medida en que esa dimensión subordine o subsuma las dimensiones naturales" (Centro Brasileiro de Estudios de Saúde, 2009).

La métrica de los determinantes sociales y económicos de la salud ha variado con el tiempo, y a razón de los avances tecnológicos que se ha tenido. De forma histórica, el estudio de los determinantes de la salud se ha marcado por tres momentos históricos que fueron puntos de inflexión para los determinantes de la salud: la revolución agrícola, la revolución industrial y la creación del Estado de Bienestar. En cada uno de estos momentos existieron avances significativos en varios campos, que permitieron un mejoramiento en los sistemas de salud de cada época y que representaron variaciones sustanciales en los que se consideraban los determinantes de la salud: las disponibilidades energéticas, la oferta de alimentos y la evolución del tamaño poblacional (Moreno et al., 2014). Con el paso del tiempo, en conjunto con los avances tecnológicos, los determinantes de la salud han ido evolucionando, permitiendo enfrentar de mejor manera cada una de las afectaciones en la salud que han aparecido.

Es de observar, que en cada momento histórico se han analizado distintos determinantes de la salud, según las características del desarrollo tecnológico que se ha tenido, así los determinantes de salud, con el pasar del tiempo se han ido ampliando y especificando más. Lo que se puede rescatar de los distintos determinantes de la salud a lo largo del tiempo es la característica que estos tienen para mostrar las heterogeneidades en el estado de salud de la población. Con esto, se entiende que, dentro de la población existe diversidad en sus lecturas de salud, y que esta diversidad no se explica solo con la idea de que cada individuo de la población es diferente y por eso existe variedad en su estado de salud, sino que también se puede explicar agrupando las diferencias y encontrando correlaciones de estos grupos de personas con otras características distintivas y subyacentes que pueden mostrar la diferencia en el estado de salud (Evans et al., 1996).

En un inicio, en la literatura clásica, se comienza a construir el análisis de los determinantes de la salud tomando en cuenta a los siguientes factores: la biología, el comportamiento, el medio ambiente y el sistema sanitario; estos fueron considerados para la formulación de políticas públicas fundamentadas en la salud. Debido a las continuas investigaciones y relevancia en temas relacionados a la salud, a partir del 2007, con el Informe Marmot, surge un movimiento que saca a colación los determinantes sociales de la salud (Oliva et al, 2018). Con este aporte, la OMS, a través de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, en 2009, consideró como determinantes sociales de la salud a las características estructurales y condiciones de vida (Organización Mundial de la Salud, 2009).

En el análisis de los determinantes sociales y económicos de la salud, estudiar la tasa de mortalidad y letalidad de cualquier enfermedad es vital para buscar acciones que busquen reducir los efectos que estas tengan sobre la salud. En el caso del COVID-19 el enfoque principal que se ha estudiado ha sido el relacionado a la transmisión de la enfermedad y las formas de prevención del contagio; ante esto, se identificó que, para reducir el número de infectados, que posteriormente podrían derivar en muerte, se debe reducir la propagación de la enfermedad, mediante el uso de mascarilla, manteniendo el distanciamiento social, con un correcto protocolo de sanitización, entre otras. Con base a estas medidas necesarias para hacer frente a la enfermedad, Otero (2020) analiza estas acciones presentadas y concluye que lo necesario para reducir la exposición ante el COVID-19 depende en gran medida de la posibilidad de realizar el confinamiento (tener un trabajo que lo posibilite, tener los medios necesarios, entre otros.). Otro factor importante es el acceso a salud que puedan tener las personas, infraestructura y calidad, para resolver los problemas que puedan presentar.

Los determinantes sociales y económicos de la salud condicionan la existencia y permanencia de las enfermedades. Los determinantes socioeconómicos, que son resultado de contextos socioeconómicos y sociopolíticos (Serrano & Gimeno, 2022), marcan una heterogeneidad en la salud de las poblaciones que podrían ser evitables. Las heterogeneidades en la salud pueden ser cambiadas y evitadas modificando los determinantes de la salud, debido a que estos son resultado del desarrollo histórico de las poblaciones y su situación actual, que es influenciada por las decisiones políticas en cada contexto (Daponte et al., 2009).

El análisis de determinantes socioeconómicos se deriva del modelo de determinantes sociales de la salud generado por la Organización Mundial de la Salud. Las propiedades de los determinantes dentro de este modelo es que cada factor (determinante) tiene importancia por sí mismo, "están interrelacionados, actúan en distintos niveles, son acumulativos y son causales o protectores" (Tamayo & Robolledo, 2016). Los determinantes muestran el estado de salud, o la afectación de ciertas enfermedades, derivado de la consecuencia de los diferentes contextos sociales y económicos en los que viven las poblaciones (World Healt Organization, 2008).

Análisis empírico

La evidencia empírica que se obtiene a partir de artículos de investigación relacionados a los determinantes socioeconómicos de la salud para la pandemia del COVID-19 como para otras enfermedades presentan diferentes objetivos y desarrollos metodológicos, que permiten tener una aproximación al análisis econométrico que se pretende realizar. Existen varios artículos que buscan relacionar ciertos determinantes sociales y económicos con las afectaciones por el COVID-19 y otras enfermedades. Es de interés centrarse en investigaciones más apegadas a la relación entre los determinantes socioeconómicos y el COVID-19.

En una serie de artículos e investigaciones se destaca la existencia de desigualdades en la salud dentro de los diferentes grupos socioeconómicos, estos han presentado evidencia empírica al respecto de la asociación de factores sociales y económicos y la salud (Sun et al., 2021).

Un primer artículo, de Chicaíza et al. (2021), permite visualizar resultados respecto al manejo sanitario del COVID-19 e indicadores de mortalidad y de elementos económicos, sociales y culturales. Los resultados principales reflejan que la capacidad instalada anterior a la pandemia, que se refiere al número de camas de hospital por cada mil habitantes, tiene una correlación significativa en relación con un menor impacto en la producción y en la perdida global de empleos. Otro resultado relevante es la falta de significancia del PIB per cápita muestra que la varianza de las muertes por COVID-19 de la muestra poco tiene que ver con la riqueza al inicio de la pandemia.

Dentro de los resultados destacan la poca evidencia de un trade-off entre las muertes por COVID-19 y la actividad económica. Destacan la importancia de haber adoptado, antes de la pandemia, medidas sociales para fortalecer el sistema de salud y formalizar empleo, además sostienen que los países no deben centrarse en la visión limitada de un crecimiento económico, sino que se debe utilizar este para mejorar la situación de vida y desarrollo de la población.

En investigaciones más centradas en los determinantes del COVID-19, como el de Andersen et al. (2021), se estudian los determinantes espaciales de COVID-19, en 610 condados de Estados Unidos. Para esto compara un conjunto de variables socioeconómicas con el número de defunciones. El estudio se realiza mediante clúster de los condados/áreas, para los cuales se aplica una regresión de tres etapas para examinar los factores asociados con el riesgo de morbilidad y mortalidad.

En los resultados se encuentra que las zonas urbanas y las localidades con mayor proporción de personas de etnia afrodescendiente y un menor número de camas están asociados con un mayor número de contagios y muertes. Otro resultado relevante es que en áreas onde las personas no hablan inglés y trabajan en la industria, el transporte, la industria del petróleo y gas están asociados a un mayor número de contagios.

Una investigación que analiza la letalidad del COVID-19, elaborada por Medeiros et al. (2022), analiza variables demográficas, de gasto sanitario y de características de servicios sanitario con la tasa de incidencia, letalidad y mortalidad por COVID-19. Los resultados muestran que el número de pruebas y de profesionales de la salud se asocian con mayor incidencia con las tasas analizadas, además, se observa que la mortalidad y la letalidad no se asocian con las variables analizadas.

De igual manera, en la investigación de Sun et al. (2021) se realiza un análisis de las desigualdades espaciales de la tasa de mortalidad por COVID-19 relacionadas con las desigualdades espaciales de factores sociales, económicos y ambientales en Inglaterra. Para ello exploran patrones espaciales de la enfermedad comparando con la tasa de mortalidad sin COVID-19. En esta se concluyó que el nivel de desigualdad espacial de la mortalidad por COVID-19 es superior al de la mortalidad por no COVID-19 en Inglaterra. Además, la accesibilidad a los hospitales está relacionada negativamente con la tasa de mortalidad por COVID-19 y el porcentaje de asiáticos, el porcentaje de afrodescendientes y la tasa de desempleo están relacionados positivamente con la tasa de mortalidad por la COVID-19.

La investigación presentada por Duhon, et al. (2020) se desarrolla con un modelo de regresión múltiple que busca estudiar los impulsores iniciales de la tasa de crecimiento del COVID-19. En el modelo se incluyen factores climáticos, sociodemográficos e intervenciones no farmacéuticas. En el estudio, las principales variables fueron: el promedio de edad, muertes por infecciones respiratorias, PIB per cápita, temperatura ambiente, contaminación, porcentaje de la población que vive en aglomeraciones de más de un millón de habitantes, entre otras.

En este estudio se utilizaron métodos correlacionales para determinar los efectos de las intervenciones gubernamentales, al igual que las variables sociales, demográficas y climáticas en la tasa de crecimiento del número de contagios por COVID-19. Los autores presentan como resultados que las variables climáticas, como la contaminación, pero no la temperatura, están fuertemente asociadas al crecimiento de la pandemia, así como las variables sociodemográficas igualmente explican la tasa de crecimiento del número de contagios por COVID-19. Concluyeron que fueron las condiciones sociales preexistentes, más que las políticas de los gobiernos (intervenciones no farmacéuticas), las que determinaron el rápido crecimiento de la pandemia en el mundo.

Otros análisis realizados para medir la relación entre el gasto sanitario y la crisis del COVID-19 muestran que no existe correlación entre estas (Elola et al., 2021). Tampoco se demostró diferencias al contrastar la tasa de mortalidad por COVID-19 y el gasto sanitario per cápita. La investigación concluye con la importancia de que los rubros de gasto en salud sean destinados a reformas estructurales del sistema de salud para así aumentar la eficiencia social.

Existen artículos que relacionan los determinantes sociales de la salud con el impacto del COVID-19, el artículo de Cortés & Ponciano (2021) expresan la relación entre las condiciones multifactoriales de la pobreza con el COVID-19. La relacion que se mantiene con la pobreza influye en las condiciones sanitarias de los paises, siendo especificos, en el acceso a servicios sanitarios. Los resultados muestran que en México, las personas que viven en lugares con mayor pobreza tiene mayores tasas de mortalidad. En el artículo realizado por Federico et al. (2020) menicona que varios de los determiantes sociales que afectan a otras

enfermedades, como el asma, tambien pueden afectar al COVID-19. Se observaron relaciones significativas entre la pobreza, la exposición al humo y la etnia afrodecendiente no hispana con las medidas de morbilidad por asma. La interaccion existente entre el asma y los determinantes socioeconómicos pueden ayudar a explicar los contagios y muertes por COVID-19.

A partir de los resultados empíricos realizados, se sostiene que los determinantes de la salud, tanto sociales como económicos, son analizados como causas subyacentes de las afectaciones de las enfermedades, como es el caso del COVID-19. La pandemia causada por el COVID-19 pone en centro del debate a las desigualdades en temas sanitarios que se tienen entre países. Los contagios como las muertes a causa del COVID-19 se distribuyen de forma heterogénea entre las poblaciones de los distintos países, ante esto, diversas investigaciones muestran la existencia de conexiones que "existen entre los determinantes sociales, económicos y ambientales y las diferencias de exposición y vulnerabilidad" (Organización Mundial de la Salud, 2021) frente al COVID-19.

Parte de las lecciones que deja la pandemia de la COVID-19 se debe centrar en los determinantes sociales y económicos de la salud. Según Abrams & Szefler (2020), existe una subestimación en los efectos de los determinantes socioeconómicos y el número de contagios y de muertes por COVID-19. Esto es así a pesar de que a lo largo de la historia se evidencia que las pandemias afectan de forma heterogénea a la población, haciendo énfasis en personas en situación de pobreza (Ahmed et al., 2020).

En la investigación se han considerado utilizar variables socioeconómicas a razón de determinantes de la salud: gasto en salud, PIB per cápita, años promedio de escolaridad, pobreza, desigualad y densidad poblacional. Estos determinantes se centran en lo relacionado al sistema de asistencia sanitaria, según la clasificación de Marc Lalonde (Canada - Department of National Health and Welfare, 1981). Estas expresan una visión de las condiciones sociales y económicas en las que las personas viven y trabajan, y que impactan en la salud (Frenz, 2005).

El estudio de los determinantes socioeconómicos como factores que condicionan al número de contagios y número de muertes del COVID-19 se presenta como una posible medida para entender la distribución de los efectos en los distintos países. Las relaciones que existen entre los determinantes y los efectos en la salud pueden derivar en la formulación de políticas públicas que permitan menguar las afectaciones de estos. Los macroindicadores utilizados para medir la relación entre determinantes socioeconómicos y el número de contagios y muertes por COVID-19, en muchas investigaciones no presentan relación, pese a esto, en varias de estas se sugiere utilizar indicadores más específicos para poder encontrar correlaciones significativas y que si puedan explicar las afectaciones a la salud.

Metodología

Descripción de las variables

Esta investigación, al tratarse de un análisis de una base de corte transversal, presenta varios países analizados en un momento del tiempo, y de los cuales se tiene información al respecto de 6 variables. Para la construcción de la base de datos se utilizaron distintas fuentes, debido a la variedad de variables, detalladas en la tabla 1.

La diferencia de tiempo de las distintas variables se explica debido a la intención del estudio, esta es, precisar si los distintos determinantes socioeconómicos, entendidos como características preexistentes, pueden o tienen alguna relación con el número de contagios y muertes por COVID-19. En este sentido, la información del periodo de tiempo anterior (de los determinantes) a los contagios y muertes por COVID-19 es la adecuada para encontrar la relación existente.

La información utilizada para crear la base de datos es para 170[2], los cuales, al menos, presentaban información confiable al respecto del número de contagios y número de muertes por COVID-19. En la

[2] Listado de países presentados en la sección de Anexos

construcción de la base de datos, para las variables de pob (pobreza a través del índice de pobreza multidimensional) y $desig$ (desigualdad expresada por el coeficiente de GINI) se utilizaron los datos más recientes registrados en el Banco Mundial para cada país.

Tabla 1: Variables de estudio

Periodo	Variable	Indicadores	Fuentes
2020	$contagios$	Número de casos confirmados por cada 1000 habitantes	• Universidad Johns Hopkins y su Centro de Recursos sobre Coronavirus • Our World in Data
2020	$muertes$	Número de muertes confirmadas (acumuladas)	• Universidad Johns Hopkins y su Centro de Recursos sobre Coronavirus • Our World in Data
2020	$t_contagios$	Tasa de contagios de COVID-19 por cada mil habitantes	• Elaboración propia con base en $contagios$
2020	$t_muertes$	Tasa de mortalidad por COVID-19 por cada mil habitantes	• Elaboración propia con base en $muertes$
2019	$gasto_s$	Gasto en salud de 2019 como porcentaje del PIB	• Our World in Data • Banco Mundial
2019	pib_p	Producción per cápita	• Our World in Data • Banco Mundial
2019	$escol$	Años promedio de escolaridad del 2019	• Informe del Desarrollo Humano 2019
2019	pob	Pobreza a través del índice de Pobreza Multidimensional	• Banco Mundial
2019	$desig$	Desigualdad expresada por el coeficiente de GINI	• Banco Mundial
2019	$dens$	Densidad poblacional	• Banco Mundial

La variable $contagios$ que representa el número de contagios de COVID-19 por cada mil habitantes y la variable de $muertes$ que representa el número de muertes por COVID-19, presentan datos de los contagios y muertes por COVID-19 en el año 2020. Los datos utilizados se limitan a la presentación de las fuentes oficiales, siendo así, para el número de contagios se utiliza el número de personas afectadas a las cuales se

les realizó una prueba de diagnóstico por COVID-19, y para el número de muertes, las cifras oficiales, se presentaron a través del método de exceso de muertes. Existe la posibilidad de la existencia de subestimación en los datos presentados respecto a las muertes y contagios, pero se sobreentiende que la subestimación es homogénea al utilizar la misma fuente y los mismos métodos de obtención de datos. A partir de los datos de contagios y muertes por COVID-19, se construye un indicador de la tasa de contagios y tasa de mortalidad por COVID-19, respectivamente, con el fin de contar con indicadores de sanitarios más precisos y útiles (Organizacion Panamericana de la Salud, 2017).

Para las variables que representan los determinantes socioeconómicos, se utilizaron datos del Banco Mundial, del Informe de Desarrollo Humano y de Our World in Data. Estas variables (determinantes) muestran la situación y las características preexistentes de cada país, y que pudieron afectar al número de muertes y contagios por COVID-19. Existe una gran variedad de variables que pudieron ser incluidas como determinantes para el análisis, pero se utiliza un número limitado de variables explicativas, debido a las altas correlaciones que se pueden presentar entre estas variables (Duhon et al., 2020). Además, un grupo pequeño de variables explicativas refiere a tener mayores grados de libertad en el análisis estadístico, debido a la limitante en el número de países.

Tabla 2: Estadística descriptiva de las variables

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
$contagios$	19	7.115.008	193.051	804.749,59
$muertes$	0	204.756	6.282	22.586,67
$t_contagios$	0,00321	44,16697	5,25018	7,41
$t_muertes$	0,000087	0,994265	0,135398	0,20
$gasto_s$	2,080	16,770	6,440	2,55
pib_p	228,2	113.218,7	14.966,2	19.934,42
$escol$	1,600	14,200	8,777	3,09
pob	0,0089	0,1663	0,3540	0,11
$desig$	24,60	63,00	37,65	8,00
$dens$	2,071	8.044,526	212,003	664,22

Se presenta un breve apartado de estadística descriptiva de los determinantes socioeconómicos a utilizar como variables exógenas y de las variables endógenas (número de contagios, número de muertes, tasa de contagios y tasa de mortalidad por COVID-19. La estadística descriptiva de las variables muestra un panorama general de los datos a utilizar.

Descripción del modelo

La investigación busca entender cuáles son los determinantes socioeconómicos de los casos confirmados y el número de muertes por COVID-19, al existir cuatro variables endógenas: número de casos confirmados, tasa de contagios, número de muertes y tasa de mortalidad, se opta por plantearse cuatro modelos, en los cuales cada una de estas variables serán explicadas. De tal forma que los modelos serían los siguientes:

$$contagios = \beta_0 + \beta_1 gasto_s + \beta_2 pib_p + \beta_3 escol + \beta_4 pob + \beta_5 desig + \beta_6 dens + \varepsilon \quad (1)$$

$$muertes = \beta_0 + \beta_1 gasto_s + \beta_2 pib_p + \beta_3 escol + \beta_4 pob + \beta_5 desig + \beta_6 dens + \varepsilon \quad (2)$$

$$t_contagios = \beta_0 + \beta_1 gasto_s + \beta_2 pib_p + \beta_3 escol + \beta_4 pob + \beta_5 desig + \beta_6 dens + \varepsilon \quad (3)$$

$$t_muertes = \beta_0 + \beta_1 gasto_s + \beta_2 pib_p + \beta_3 escol + \beta_4 pob + \beta_5 desig + \beta_6 dens + \varepsilon \quad (4)$$

En donde:

$contagios$: número de casos confirmados por COVID-19

$muertes$: número de defunciones por COVID-19

t_contagios: tasa de contagios por COVID-19

t_$muertes$: tasa de mortalidad por COVID-19

$gasto_s$: gasto en salud como porcentaje del PIB

pib_p: Producción per cápita

$escol$: años promedio de escolaridad

pob: pobreza medida por el índice de pobreza multidimensional

$desig$: desigualdad expresada por el coeficiente de GINI

$dens$: densidad poblacional

ε: término de error

Para el presente trabajo se utilizará el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), en el que se busca la minimización de la sumatoria de los errores al cuadrado. Se utiliza la estimación por MCO, para modelar la relación entre las variables utilizando modelos de regresión lineal múltiple, además la utilización de MCO permite obtener una mayor robustez en resultados (en coeficientes, interpretación y significancia estadística). En los modelos se utilizan datos de corte transversal de 170 países como unidad de análisis. Además del análisis de los modelos anteriores, se realiza una representación con transformación logarítmica, para las primeras dos ecuaciones, para corregir distribuciones sesgadas, obteniendo una distribución más centrada y estandarizada.

Para la realización de las estimaciones de los modelos, se utilizó el programa estadístico de RStudio 4.1.3. El primer modelo, conformado por las ecuaciones 1 y 2, pretende analizar la relación entre los determinantes socioeconómicos con el número de contagios y el número de muertes por COVID-19, mientras que, el segundo modelo, conformado por las ecuaciones 3 y 4 analiza la relación entre la tasa de contagios y la tasa de mortalidad por COVID-19 con las variables de los determinantes socioeconómicos.

Anterior a la presentación de resultados se analiza si los modelos cumplen con los supuestos para realizar una estimación por MCO. El primero de estos supuestos es la linealidad en los parámetros, este se cumple en la forma en la que se presentan las ecuaciones, en la que los contagios, las muertes, la tasa de contagios y la tasa de mortalidad están relacionadas linealmente con las variables que representan a los determinantes socioeconómicos. El segundo supuesto sostiene que los valores de las variables explicativas deben ser independientes al término de error, en este sentido la covarianza entre cada una de las variables explicativas y el término de error es igual a cero. El tercer supuesto menciona que el valor medio de la perturbación del erro es igual a cero, es decir, que le valor de la media del error que depende de las variables explicativas es cero.

El cuarto supuesto es el de la homocedasticidad o varianza constante de los errores, que se refiera a tener una igual dispersión. La varianza del término de error debe ser la misma sin importar el valor de la variable explicativa. Para corroborar ese supuesto, se realizó la prueba de Breusch-Pagan para cada estimación, como resultado, se obtuvo que el valor de p es superior a 0,05 para todas las estimaciones, por lo que se acepta la hipótesis de homocedasticidad.

El quinto supuesto sostiene que no debe existir autocorrelación temporal ni espacial, es decir, los errores no deben estar correlacionados. Para esto se realizó una prueba Durbin-Watson, en la que se encontró que para todas las estimaciones el valor de p es mayor que 0,05; por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que los errores de las estimaciones no están autocorrelacionados.

El sexto supuesto menciona que el número de observaciones debe ser mayor que el número de parámetros por estimar, esto se cumple al analizar el número de países y de variables a utilizar en los modelos. El séptimo supuesto menciona que debe existir variación entre las variables explicativas, que se cumple al observar los distintos valores presentados por los determinantes (variables explicativas). El octavo supuesto menciona que debe existir una buena especificación de los modelos, sustentados en una buena teoría, una buena especificación y un análisis con artículos e investigaciones ya estructuradas.

El ultimo supuesto sostiene que no debe existir multicolinealidad entre las variables, por lo que se realizó, para todas las estimaciones, pruebas de multicolinealidad a través del cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF). Al realizar la prueba se obtuvieron valores que sugieren que no existen problemas de multicolinealidad.

Resultados

Para la presentación de resultados solo se toman en cuenta los resultados de las variables que sean significativos al menos al 95%. A continuación, se presenta la tabla que se obtuvieron como resultado de realizar la regresión aplicando los distintos modelos.

Tabla 3: Resultado de la regresión utilizando contagios como criterio

	Dependent variable:
	contagios
gasto_s	16,144.150
	(19,348.790)
pib_p	-16.010*
	(8.996)
escol	31,368.580
	(21,057.310)
pob	-303,257.600
	(352,975.900)
desig	4,502.039
	(5,269.220)
dens	-6.096
	(101.653)
Constant	-278,303.800
	(199,813.800)
Observations	24
R^2	0.376
Adjusted R^2	0.156
Residual Std. Error	139,243.200 (df = 17)
F Statistic	1.707 (df = 6; 17)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabla 4: Resultado de la regresión utilizando muertes como criterio

	Dependent variable:
	muertes
gasto_s	890.946
	(616.722)
pib_p	-0.500
	(0.298)
escol	1,319.286*
	(707.468)
pob	1,891.303
	(12,818.400)
desig	33.101
	(171.031)
dens	-1.360
	(3.106)
Constant	-10,849.500
	(7,207.586)
Observations	21
R^2	0.432
Adjusted R^2	0.188
Residual Std. Error	3,864.910 (df = 14)
F Statistic	1.773 (df = 6; 14)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

En la tabla 2 y 3 se presentan los resultados de la regresión con mínimos cuadrados ordinarios para el número de casos confirmados y el número de muertes, respectivamente. Se puede observar que ninguna estimación, para ninguna de las ecuaciones del modelo, cumple con el requerimiento de la significancia mínima.

En el segundo grupo de estimaciones, se realiza las estimaciones utilizando a la tasa de contagios y la tasa de mortalidad por COVID-19.

Tabla 5: Resultado de la regresión utilizando tasa de contagios como criterio

	Dependent variable:
	t_contagios
gasto_s	1.701**
	(0.701)
pib_p	0.001*
	(0.0003)
escol	0.140
	(0.763)
pob	2.346
	(12.784)
desig	0.016
	(0.191)
dens	0.003
	(0.004)
Constant	-10.887
	(7.237)
Observations	24
R^2	0.597
Adjusted R^2	0.455
Residual Std. Error	5.043 (df = 17)
F Statistic	4.196*** (df = 6; 17)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabla 6: Resultado de la regresión utilizando tasa de mortalidad como criterio

	Dependent variable:
	t_muertes
gasto_s	0.061***
	(0.018)
pib_p	0.00001
	(0.00001)
escol	0.062***
	(0.021)
pob	1.054**
	(0.373)
desig	-0.008
	(0.005)
dens	-0.0002*
	(0.0001)
Constant	-0.476**
	(0.210)
Observations	21
R^2	0.734
Adjusted R^2	0.620
Residual Std. Error	0.112 (df = 14)
F Statistic	6.444*** (df = 6; 14)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

En la tabla 4 y 5 se presentan los resultados de las regresiones para la tasa de contagios y la tasa de mortalidad por COVID-19, respectivamente. En el caso de la tasa de contagios, existe una variable significativa, que es el gasto en salud como como porcentaje del PIB. En este sentido, se dice que un aumento de una unidad en el porcentaje de gasto en salud como porcentaje del PIB incrementa a la tasa de contagios en 1,701 puntos porcentuales. La correlación positiva entre el gasto en salud y la tasa de contagios también muestra que países con mayores porcentajes de gasto en salud tuvieron tasas de contagios elevadas que países con menores porcentajes de gasto en salud.

En el caso de la tasa de mortalidad del COVID-19, existen varios determinantes con distintos niveles de significancia: con el 99% de significancia, el gasto en salud como porcentaje del PIB y los años promedio de escolaridad; y, con 95% de significancia, la pobreza multidimensional y el intercepto o el valor constante. Ante esto, el valor de la constante refleja que la tasa de mortalidad por COVID-19 es de -0,476 sin tomar en cuenta a los determinantes socioeconómicos. Se observa que un aumento en una unidad del gasto en salud como porcentaje del PIB ocasiona un aumento del 0,061 en la tasa de mortalidad, un aumento de una unidad de años promedio de escolaridad provoca un aumento del 0,062 en la tasa de mortalidad, un aumento de una unidad en el índice de pobreza multidimensional provoca un aumento del 1,054 en la tasa de mortalidad.

En los resultados de la regresión de la tasa de mortalidad, la correlación positiva entre el porcentaje en gasto en salud y la tasa de muertes, se refiere a que países con un mayor porcentaje de gasto en salud tuvieron mayores tasas de mortalidad por COVID-19, de la misma, forma da cuenta de que un aumento en el

porcentaje en gasto en salud aumentará la tasa de mortalidad por COVID-19. En la correlación con los años promedio de escolaridad, muestra que países con mayores años de escolaridad promedio tuvieron mayores tasas de contagio, y que un aumento en los años promedio de escolaridad de un país aumentarán la tasa de mortalidad por COVID-19. Dentro del análisis, también se encontró que países con mayor pobreza, medida por el índice de pobreza multidimensional, tienen mayores tasas de mortalidad por COVID-19, de la misma forma, un aumento del índice de pobreza multidimensional aumentaría esta tasa.

Para el modelo log-log, para la relación de los determinantes de estudio y el número de contagios y muertes por COVID-19, se presentan los siguientes resultados:

Tabla 7: Resultado de la regresión utilizando el logaritmo de los contagios como criterio

	Dependent variable:
	log(contagios)
log(gasto_s)	2.645
	(1.624)
log(pib_p)	-2.326**
	(0.957)
log(escol)	7.735**
	(3.047)
log(pob)	0.577
	(0.598)
log(desig)	-4.592
	(4.057)
log(dens)	-0.902
	(0.706)
Constant	32.604*
	(17.527)
Observations	24
R^2	0.341
Adjusted R^2	0.109
Residual Std. Error	2.388 (df = 17)
F Statistic	1.468 (df = 6; 17)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabla 8: Resultado de la regresión utilizando el logaritmo de las muertes como criterio

	Dependent variable:
	log(muertes)
log(gasto_s)	1.381
	(1.455)
log(pib_p)	-1.064
	(0.863)
log(escol)	8.007**
	(2.794)
log(pob)	1.504**
	(0.554)
log(desig)	-3.480
	(4.102)
log(dens)	-0.921
	(0.677)
Constant	18.131
	(17.537)
Observations	21
R^2	0.529
Adjusted R^2	0.327
Residual Std. Error	1.801 (df = 14)
F Statistic	2.619* (df = 6; 14)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Al realizar el análisis utilizando un modelo log-log, se obtienen resultados con mayor nivel de significancia del 95%. Para el logaritmo de los contagios son el logaritmo de la producción per cápita y el logaritmo de la escolaridad, estos significan que un aumento de un punto porcentual en la producción per cápita produce una disminución de 2,326 puntos porcentuales en los contagios y que un aumento de un punto porcentual en los años promedio de escolaridad produce un aumento de 7,735 puntos porcentuales en los contagios. La correlación negativa con la producción per cápita muestra que países con una mayor producción per cápita tuvieron menores porcentajes de contagios; la correlación positiva con los años promedio de escolaridad muestran que países con años de escolaridad más elevados tuvieron mayores porcentajes de contagios por COVID-19.

En el caso del número de muertes, con 95% de significancia, se obtiene que un aumento de un punto porcentual en los años promedio de escolaridad generará un aumento de 8,007 puntos porcentuales en el número de muertes. De igual manera, un aumento de un punto porcentual en el índice de pobreza multidimensional generará un aumento de 1,504 puntos porcentuales en el número de muertes. La correlación con los años promedio de escolaridad muestra que países con escolaridad promedio más alta

tuvieron mayores porcentajes de muertes; de la misma forma ocurre con la correlación con la pobreza multidimensional.

Discusión

Para todos los modelos existe poca significancia en la estimación de la relación entre las variables explicativas (determinantes) utilizadas con las de contagios y muertes por COVID-19. El modelo que parece ser más adecuado es el que utiliza a la tasa de contagios y a la tasa de mortalidad por COVID-19, esto porque presentan el mayor número de variables con estimaciones estadísticamente significativa y presentan una R^2 más alto.

Para el gasto en salud como porcentaje del PIB, los resultados muestran una contradicción a lo que se esperaría, es así como parece existir una relación directa entre el gasto en salud con la tasa de contagios y mortalidad por COVID-19. En este sentido, no se cumple la noción de que un mayor gasto en salud podría haber resultado en una disminución de las afectaciones en la salud del COVID-19. Este resultado es similar al de otras investigaciones, en la de Elola et al. (2021) se encuentra que no se puede sustentar la relación de un bajo gasto sanitario público con la crisis del COVID-19. Estos resultados pueden direccionar a que no solo es importante el análisis del porcentaje de gasto en salud de los países, sino también es importante medir el impacto y la utilización de los recursos destinados a la salud. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) menciona ciertos indicadores que podrían tener relación con los impactos en la salud causado por el COVID-19, como: el número de profesionales de medicina, el número de camas de hospital por habitante, entre otros.

Al analizar la producción per cápita, para los resultados arrojados por las estimaciones de la variable en términos normales y en tasas, no existe significancia, es decir, no se puede hallar una relación entre la producción (actividad económica) y las afectaciones en salud del COVID-19. Estos resultados se acercan a los de otras investigaciones, como la de Chicaíza et al. (2021) que menciona la inexistencia de un trade-off entre el producto per cápita y el número de muertos por COVID-19. Contrario a esto, la estimación del modelo con los logaritmos de los contagios y de los determinantes, que muestra que, existe una relación inversa en la entre estos, en este sentido, un aumento porcentual de la producción per cápita afecta con una disminución de 2,326% en los contagios.

Con el resultado de relación logarítmica entre la producción per cápita y los contagios, se puede sostener que para la reducción de contagios de COVID-19 se puedo haber aumentado la productividad por trabajador, y que para futuras posibles afectaciones, existe la posibilidad de frenar los contagios si los países cuentan con una mayor producción por trabajador.

La variable de escolaridad toma significancia en el análisis de la tasa de mortalidad y con el análisis logarítmico para el número de contagios y el número de muertes. En los tres casos, se observó una relación directa de la variable que representa los años promedio de escolaridad con las afectaciones respectivas del COVID-19. Estos resultados divergen de los presentados en otros artículos, que mencionan que no existe relación estadística, pero que se observa cierta correlación lineal negativa. Los resultados demuestran la afectación que tuvo la enfermedad para diversos países con niveles de educación distintos, en este caso, la educación no es un factor que determinó la heterogeneidad en los contagios y muertes por COVID-19.

En cuanto a la pobreza, medida por el índice de pobreza multidimensional, los resultados arrojan relaciones significativas para la tasa de mortalidad y la relación logarítmica con la tasa de mortalidad. En ambos casos, un aumento porcentual en el índice de pobreza multidimensional ocasiona un aumento en la mortalidad por COVID-19. Estos resultados también se acercan a los empíricos presentados por otras investigaciones. En estudios realizados se muestran las correlaciones significantes de la pobreza y el COVID-19, en el artículo de Cortés & Ponciano (2021) muestran la alta incidencia entre la pobreza y la mortalidad. Esto se asocia a que mayores niveles de pobreza se asocian a fatlta de acceso a servicios de salud. En el artículo de Chávez et al. (2022) también se expresa que existen una diferenciacion entre la relacion entre la pobreza y el número de

contagios y de muertes; el mayor número de contagios se da sectores con menor pobreza, mientras que el mayor número de muertes se da donde existe más pobreza.

Conclusiones

En varias otras investigaciones, que pretenden realizar un análisis similar para encontrar la relación entre los determinantes socioeconómicos con las afectaciones del COVID-19, se encuentran que existen relaciones solo para algunos de las variables que se utilizan a razón de determinantes socioeconómicos, como es el caso de los resultados de la presente investigación. En líneas generales, agrupando a todos los determinantes analizados, se puede sostener que no existe una relación clara entre los determinantes socioeconómicos y el número de muertes y el número de contagios por COVID-19. Los resultados que rechazan la idea de alguna relación son muestra de la noción de la heterogeneidad de las afectaciones del COVID-19 a nivel mundial. Esto refuerza de igual la heterogeneidad espacial de la pandemia, tanto en contagios como en fallecimientos.

La falta de implicancia de los determinantes analizados para las afectaciones en la salud del COVID-19 no significa que no existan determinantes que actúen como factores que expliquen estas afectaciones, sino que tal vez son otros determinantes los que pueden explicar estas relaciones y formar parte del foco de atención de la política pública para hacer frente a amenazas sanitarias.

De los resultados, se muestra que la educación y el gasto público en salud tienen los mayores niveles de significancia estadística, por lo cual, estos determinantes si pueden ser considerados factores de riesgos modificables. El accionar de los gobiernos para hacer frente a amenazas sanitarias tiene que relacionarse con actuar en relación con estos factores de riesgo modificables, que presentan cierta relación con las afectaciones de la salud en el caso del COVID-19.

Así, se podría plantear análisis que se centren más en determinantes como la capacidad instalada en hospitales, o el acceso a seguridad social, determinantes más específicos, y que pudieran presentar relaciones con la variabilidad en el número de contagios y muertes por COVID-19. En variedad de estudios se han analizado la existencia de otros determinantes de la salud que si han tenido relación con las afectaciones del COVID-19, como lo son los estados preexistentes de la salud.

Al analizar a los determinantes socioeconómicos escogidos se encuentra que la mayoría de estos no tienen relación estadística significativa para explicar el número de contagios y el número de muertes por COVID-19. El análisis de los determinantes (gasto en salud, ingreso per cápita, años promedio de escolaridad, pobreza, desigualdad y densidad poblacional), se obtuvo que la mayor significancia se da para los años promedio de educación y el gasto en salud, es decir, estos determinantes si actuaron como factores que condicionaron a los contagios y muertes por COVID-19. El gasto en salud y los años promedio de escolaridad son considerados como factores de riesgo que pueden ser modificados por la política publica para mitigar las afectaciones por enfermedades con características similares al COVID-19.

De la misma manera, con los resultados de la investigación, y el análisis de otras investigaciones, es evidente que la incidencia de la política pública no debe centrarse en reforzar los determinantes relacionados a macroindicadores, que no muestran la significancia necesaria para ser factores de riesgo. El trabajo para prevenir las afectaciones en la salud se debe realizar en determinantes más específicos, como el estado de salud o la capacidad de respuesta médica, que en otras investigaciones sí han podido relacionarse con el número de contagios y de muertes por COVID-19.

Bibliografía

Abrams, E., & Szefler, S. (2020). COVID-19 and the impact of social determinants of health. *The Lancet*. Obtenido de The Lancet.

Ahmed, F., Ahmed, N., Pissarides, C., & Stiglitz, J. (5 de May de 2020). *Why inequality could spread COVID-19.* Obtenido de Lancet Public Health: https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30085-2

Amengual, M., Calafat, M., Carot, A., Rosa, A., Río, C., Rovira, J., . . . Ventura, C. (2020). *Determinante Sociales de la Incidencia de la COVID-19 en Barcelona: Un estudio ecológico preliminar usando datos públicos.* Barcelona: Rev Esp Salud Pública.

Andersen, L., & al., e. (2021). Analyzing the spatial determinants of local COVID-19 transmission in the United Sates. *Science of the Total Environment*.

Baldwin, R., & Weder di Mauro, B. (2020). *Economics in the Time of COVID-19.* Londres: CEPR Press.

Canada - Department of National Health and Welfare. (1981). A new perspective on the health of Canadians: A Working Document. Information Canada.

Centro Brasileiro de Estudios de Saúde. (2009). *Saúde em debate.* Rio de Janeiro.

Chávez, L., Díaz, L., & Rosales, M. (2022). *Determinantes socioeconomicos de salud y COVID-19 en México.* Ciudad de México: Gaceta médica de México.

Chicaíza, L., García, M., & Leonardo, I. (2021). *¿ECONOMÍA O SALUD? UN ANÁLISIS GLOBAL DE LA PANDEMIA DE COVID-19.* Bogotá: Revista de Economía Institucional.

Collazo, M., Cárdenas, J., Gonzáles, R., Miyar, R., Gálvez, A. M., & Cosme, J. (2002). La economía de la salud: ¿debe ser de interés para el campo sanitario? *Panam Salud Pública*.

Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud (CDSS). (2009). *Subsanar las desigualdades en una generación: Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud.* Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Commission on Social Determinants of Healt. (2008). *Closing the gap in a generation: Healt equity through action on the social determinantes of health.* Geneva: World Healt Organization.

Cortés, A., & Ponciano, G. (2021). *Impacto de los determinantes sociales de la COVID-19 en México.* UNAM.

Daponte, A., Bolívar, J., & García, M. (2009). *Las desigualdades sociales en salud.* Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.

Daponte, A., Bolivar, J., & García, M. (2009). *Las desigualdades socieales en salud.* Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.

Duhon, J., Bragazzi, N., & Dzevela, J. (2020). The impact of non-pharmaceutical interventions, demographic, social, and climatic factor son the initial growth rate of COVID-19: A cross-country study. *Science og the Environment*.

Elola, F., Bas, M., Pérez, J., & Macaya, C. (2021). *Gasto sanitario público y mortalidad por COVID-19 en España y en Europa.* Revista Clínica Española.

Evans, R., Barer, M., & Marmor, T. (1996). *¿Por qúe alguna gente está sana y otra no?* Hawthorne: Aldine de Gruyter.

Federico, M., McFarlane II, A., Szefler, S., & Abrams, E. (2020). *The Impact of Social Determinants of Health on Children with Asthma*. Obtenido de J Alergia Clin Immunol Pract: https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.03.028

Frenz, P. (2005). Desafíos en salud pública de la Reforma, equidad y determinantes sociales de la salud. *Revista Chile Salud Pública*, 103-110.

Gimeno, J., Repullo, J., & Rubio, S. (2005). *Manuales de Dirrección Médica y Gestión Clínoca: Economía de la Salud: Fundamentos.* Ediciones Díaz de Santos.

Glanze, W., Kenneth, A., & Anderson, L. (1992). *The Mosby medical encyclopedia.* Nueva York: Plume.

Gómez, M. (2021). *EL COSTE ECONÓMICO DE LA CRISIS DEL COVID-19: CAUSAS DE SU HETEROGENEIDAD ENTRE PAÍSES Y TRADE-OFF SALUD-ECONOMÍA.* Universidad de las Illes Balears.

Jaén Jimenez, B., & Cuevas Rodríguez, E. (2021). *DETERMINANTES SOCIOECONÓMICOS DE LA PANDEMIA DE LA COVID-19 EN MÉXICO Y JALISCO.* Universidad de Guadalajara.

Laborde, D., Smaller, C., & Porciello, J. (2020). *What would it cost to avert the COVID-19 hounger crisis?* The INternational Institute for Sustainable Development.

Mamelund, S.-E. (Soc Sci Med de 2006). *Soc Sci Med.* Obtenido de A socially neutral disease? Individual social class, household wealth and mortality from Spanish influenza in two socially contrasting parishes in Kristiania 1918-19.

Medeiros, A., Daponte, A., Moreira, D., Gil, E., & Kalache, A. (2022). *Letalidad de la COVID-19: ausencia de patrón epidemiológico.*

Moreno, L., García, J., Soto, G., Caprado, S., & Limón, D. (2014). Epidemiología y determinantes sociales asociados. *Revista Médica Hospital General de México*, 114-123.

OCDE. (2019). *Health at a glance 2019: OCDE Indicators .* Paris.

Oliva, J., Beatriz, G., Trapero, M., Hidalgo, Á., & Del Llano, J. (2018). *Economía de la Salud.* Madrid: Ediciones Pirámide.

Organización Mundial de la Salud. (2009). Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (6 de enero de 2021). Determinantes sociales de la salud: Informe del director General.

Organización Mundial de la Salud. (10 de 03 de 2022). *Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report 59.* Obtenido de https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200319-sitrep-59-covid-19.pdf?sfvrsn=c3dcdef92

Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Determinantes ambientales y sociales de la salud .* Washington: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Organizacion Panamericana de la Salud. (2017). *Lineamientos Básicos para el Análisis de la Mortalidad.* Washington: OPS.

Otero, L. (2020). Rol de los determinantes sociales y económicos en la infección y en la mortalidad por SARS CoV2. *Revista Médica Hered*.

Our World in Data. (03 de 15 de 2022). *Coronavirus Pandemic (COVID-19)*. Obtenido de Coronavirus Pandemic (COVID-19): https://ourworldindata.org/coronavirus?msclkid=26d9ac78a55011ecbd63776f1cdcbfe9

Palacios, M., Santos, E., Velázquez, M., & León, M. (2021). COVID-19, a worldwide public health emergency. *Revista Clínica Española*.

Sánchez, C., Salas, I., & Cuevas, E. (2021). *Los retos del empleo en la post-pandemia en Jalisco: Alcances, actores y perspectivas.* Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Santerre, R., & Neun, S. (2010). *Health Economics: Theory, Insights and Industry Studies.* Cengage: Paperback.

Serrano, A., & Gimeno, L. (2022). *Los determinantes sociales de la salud y su influencia en la incidencia de la COVID-19. Una revisión narrativa.* Barcelona: Revista Clinica de Medicina de Familia.

Soyemi, K., Medina-Marino, A., Sinkowitz-Cochran, R., & al., e. (2014). *Disparities among 2009 Pandemic Influenza A (H1N1) Hospital Admissions: A Mixed Methods Analysis – Illinois, April–December 2009.* PLOS ONE.

Sun, Y., Hu, X., & Xie, J. (2021). Spatial inequalities of COVID-19 mortality rate in relation to socioeconomic and environmental factors across England. *Science of the Total Environment*.

Tamayo, M. B., & Robolledo, J. (2016). *Determinantes sociales de la salud y discapacidad: actualizando el modelo de determinacion .* Gaceta Sanitaria.

Universidad Johns Hopkins. (2021). *COVID-19 dashboard.* Obtenido de https://coronavirus.jhu.edu/map.html.

World Healt Organization. (2008). *Closing the gap in a generation. Comision on Social Determinants of Health.* Geneva: World Health Organization.

Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., & Song, J. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *The New England Journal of Medicine*, 727-733.

Anexos

Tabla 9: Grupo de países de la investigación

1. Afganistán	35. Canadá	69. Grecia	103. Malawi	137. Ruanda
2. Albania	36. Catar	70. Guatemala	104. Maldivas	138. Rumania
3. Alemania	37. Chad	71. Guinea	105. Malí	139. Rusia
4. Andorra	38. Chile	72. Guinea Ecuatorial	106. Malta	140. San Cristóbal y Nieves
5. Angola	39. China	73. Guinea-Bisáu	107. Marruecos	141. San Vicente y las Granadinas
6. Antigua y Barbuda	40. Chipre	74. Guyana	108. Mauricio	142. Santa Lucía
7. Arabia Saudita	41. Colombia	75. Haiti	109. Mauritania	143. Santo Tomé y Príncipe
8. Argelia	42. Comoras	76. Honduras	110. México	144. Senegal
9. Argentina	43. Corea del Sur	77. Hungría	111. Moldavia	145. Serbia
10. Armenia	44. Costa de Marfil	78. India	112. Mongolia	146. Seychelles
11. Australia	45. Costa Rica	79. Indonesia	113. Montenegro	147. Sierra Leona
12. Austria	46. Croacia	80. Irak	114. Mozambique	148. Singapur
13. Azerbaiyán	47. Cuba	81. Irán	115. Namibia	149. Sri Lanka
14. Bahamas	48. Dinamarca	82. Irlanda	116. Nepal	150. Suazilandia
15. Bangladés	49. Dominica	83. Islandia	117. Nicaragua	151. Sudáfrica
16. Barbados	50. Ecuador	84. Israel	118. Níger	152. Sudán
17. Baréin	51. Egipto	85. Italia	119. Nigeria	153. Suecia
18. Bélgica	52. El Salvador	86. Jamaica	120. Noruega	154. Suiza
19. Belice	53. Emiratos Árabes Unidos	87. Japón	121. Nueva Zelanda	155. Surinam
20. Benín	54. Eslovaquia	88. Jordania	122. Omán	156. Tailandia
21. Bielorrusia	55. Eslovenia	89. Kazajistán	123. Países Bajos	157. Tanzania
22. Birmania - Myanmar	56. España	90. Kenya	124. Pakistán	158. Tayikistán
23. Bolivia	57. Estados Unidos	91. Kirguistán	125. Panamá	159. Timor Oriental
24. Bosnia y Herzegovina	58. Estonia	92. Kuwait	126. Papúa Nueva Guinea	160. Togo
25. Botswana	59. Etiopía	93. Laos	127. Paraguay	161. Trinidad y Tobago
26. Brasil	60. Filipinas	94. Lesoto	128. Perú	162. Túnez
27. Brunéi	61. Finlandia	95. Letonia	129. Polonia	163. Turquía
28. Bulgaria	62. Fiyi	96. Líbano	130. Portugal	164. Ucrania
29. Burkina Faso	63. Francia	97. Liberia	131. Reino Unido	165. Uganda
30. Burundi	64. Gabón	98. Lituania	132. República Centroafricana	166. Uruguay
31. Bután	65. Gambia	99. Luxemburgo	133. República Checa	167. Uzbekistán
32. Cabo Verde	66. Georgia	100. Macedonia del Norte	134. República del Congo	168. Vietnam
33. Camboya	67. Ghana	101. Madagascar	135. República Democrática del Congo	169. Zambia
34. Camerún	68. Granada	102. Malasia	136. República Dominicana	170. Zimbabue