

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**  
**USFQ**

**Colegio de administración y Economía**

**Efectos de variables económicas sobre la tasa de mortalidad por  
COVID-19**

**Paola Gabriela Riveros Acurio**  
**Camila Sofía Ruiz Castañeda**  
**Mateo Dávila Burbano**

**Economía**

**Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Economista**

Quito, 24 de diciembre de 2020

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de administración y Economía**

## **HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Efectos de variables económicas sobre la tasa de mortalidad por COVID-19**

**Paola Gabriela Riveros Acurio**

**Camila Sofía Ruiz Castañeda**

**Mateo Dávila Burbano**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Carlos Andrés Uribe Terán, Economista**

Quito, 24 de diciembre de 2020

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Paola Gabriela Acurio Riveros  
Camila Sofía Ruiz Castañeda  
Mateo Dávila Burbano

Código: 00132037  
00131675  
00125356

Cédula de identidad: 1725430746  
2350197550  
1719503763

Lugar y fecha: Quito, 24 de diciembre de 2020

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

El Covid-19 en la actualidad es uno de los temas es de interés mundial más estudiados a causa de las consecuencias que se han desencadenado en temas de salud, social, economía y finanzas. Este trabajo analiza la incidencia de variables económicas sobre la tasa de mortalidad en personas con Covid-19. Los resultados sugieren que el número de médicos y camas en hospitales, PIB per cápita y la región en la que residen son factores que inciden sobre la tasa de mortalidad en contagiados de Covid-19.

**Palabras clave:** Covid-19, economía, mortalidad, MCO, política pública.

## **ABSTRACT**

Covid-19 is currently one of the most studied topics of global interest because of the consequences that have been unleashed in health, social, economic, and financial issues. This work analyzes the incidence of economic variables on the mortality rate in people with Covid-19. The results suggest that the number of doctors and hospital beds, GDP per capita and the region in which they reside are factors that affect the mortality rate in those infected with Covid-19.

**Key words:** Covid-19, economy, mortality, OLS, public policy.

**TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	9
DESARROLLO DEL TEMA .....	9
Impacto del COVID-19 en el mundo.....	9
Efectos de factores económicos sobre la tasa de mortalidad .....	10
Política pública .....	11
Datos y métodos.....	12
Resultados.....	12
Recomendaciones .....	13
Referencias.....	15
Anexo A .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tasa de mortalidad por cada 10.000 habitantes (131 países analizados) .....**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2. Tasa de mortalidad por infección de COVID-19 . **¡Error! Marcador no definido.**



## INTRODUCCIÓN

El Covid-19 está causando una crisis multidimensional en el mundo, afectando la estructura económica, el mercado laboral, colapsando el sector de la salud y cambiando el diario vivir de las personas. Así también, con su aparición se van desarrollando políticas que velen por el bienestar de la población y para mitigar los efectos económicos-financieros. Tras aproximadamente 8 meses de haberse proclamado al Covid-19 como pandemia por la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2020), varios estudios se han llevado a cabo. Algunos de ellos, basándose en la literatura relacionada a las tasas de mortalidad, han construido evidencia empírica sobre los factores económicos, demográficos, geográficos e incluso climáticos que podrían explicar, en cierto modo, la tasa de mortalidad por el COVID-19 (Cluter, Huang y Lleras-Muney, 2016; Damette y Gouttle, 2020; Preston, 2007).

Este informe analiza el impacto de algunos factores macroeconómicos sobre la tasa de mortalidad por el COVID-19, encontrando relaciones estadísticamente significativas mediante la aplicación de modelos de regresión lineal a través de OLS. Los resultados permiten entonces elaborar una serie de recomendaciones políticas que pretenden disminuir la tasa de mortalidad de una forma objetiva y coherente. Los resultados indican que el PIB per cápita, el número de médicos por cada mil habitantes y el continente en análisis son determinantes sobre la tasa de mortalidad por COVID-19.

## DESARROLLO DEL TEMA

### **Impacto del COVID-19 en el mundo**

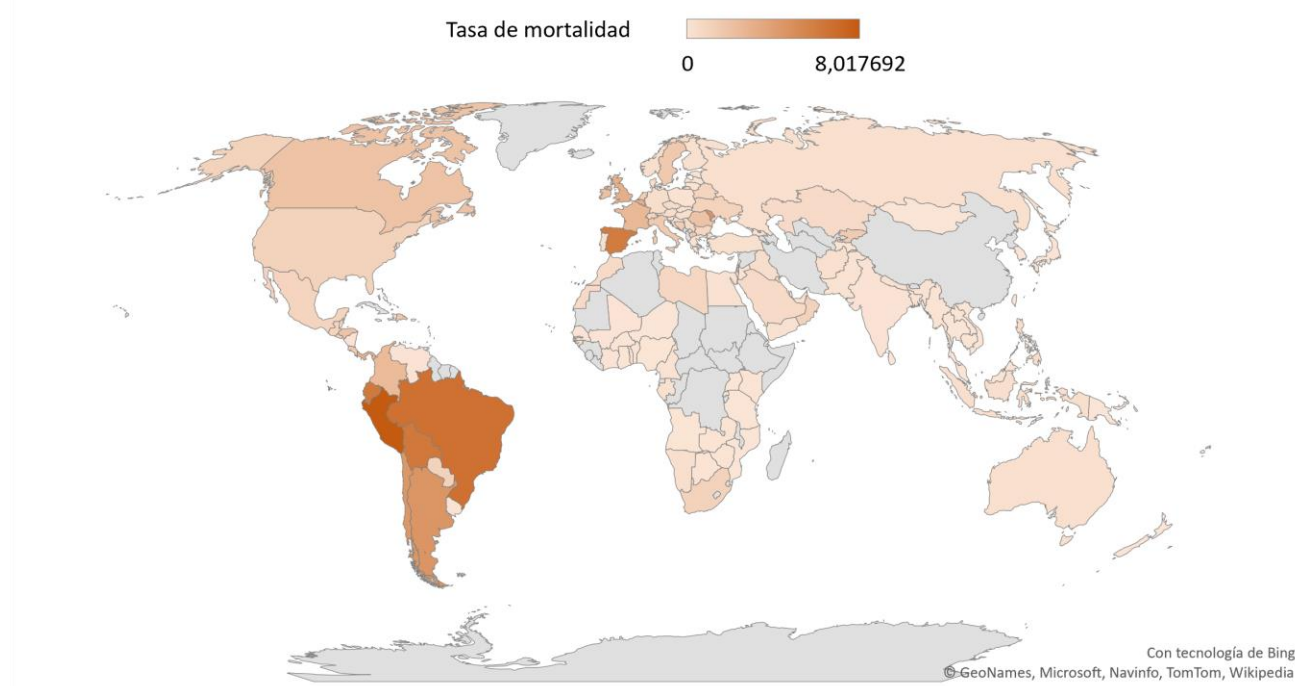
Con alrededor de 52.7 millones de casos reportados y 1.3 millones de muertes a causa del COVID-19 (Johns Hopkins, 2020), los medios de comunicación alrededor del mundo señalan que existe negligencia, corrupción y pocas políticas públicas que busquen frenar los efectos que la pandemia está dejando a su paso, dando a entender así que a los gobiernos aún les queda trabajo por hacer para salvar vidas, no solo del COVID-19, sino de fenómenos negativos como el desempleo y la pobreza.

En los últimos años, la caída del precio del petróleo y de las materias primas ha golpeado fuertemente la economía de América Latina y El Caribe, lo cual ha repercutido sobre la capacidad de acción frente a la coyuntura actual. Según cifras del Banco Mundial, la actividad

económica de Latinoamérica y el Caribe sufrirá una contracción del 7.9%, la cual representa una recesión mucho más profunda que la ocasionada por la crisis financiera de 2008-2009 y la crisis de la década de 1980 (Banco Mundial, 2020).

Según el Centro de Recursos sobre el Coronavirus de la universidad Johns Hopkins, países como Perú, España, Brasil y Bolivia se encuentran entre los países que presentan las tasas más altas de fallecidos por cada diez mil habitantes (**Figura 1**). Por otro lado, México, Ecuador y Bolivia se encuentran entre los países con la más alta mortalidad por Covid-19, siendo Ecuador el país latinoamericano con la mayor tasa en el Mundo con un 7.3%, ubicándolo en el cuarto puesto a la fecha.

**Figura 1. Tasa de mortalidad por cada 10.000 habitantes (131 países analizados)**



**Fuente:** Centro de Recursos sobre el Coronavirus de la universidad Johns Hopkins, noviembre 2020.

**Elaboración:** Los autores.

Según el estudio realizado por Williams (2020), la incertidumbre acerca de las condiciones de la población, incremento de infecciones por COVID-19, el tiempo de inmunidad y la posibilidad de reinfecciones son factores que no permite afianzar medidas económicas sólidas.

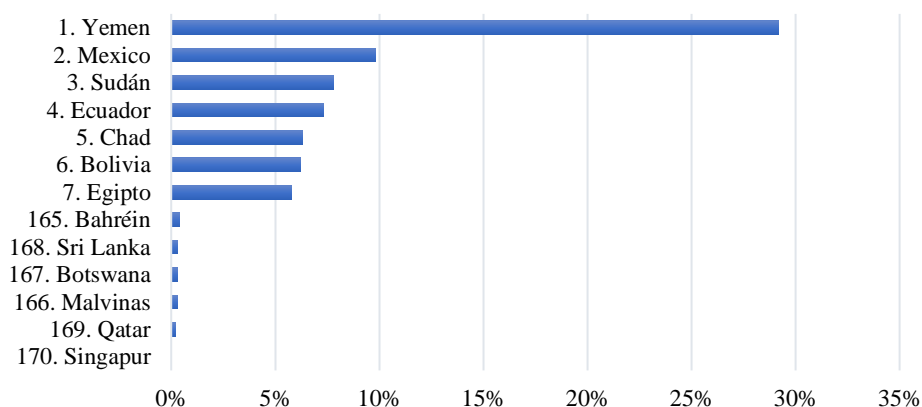
### **Efectos de factores económicos sobre la tasa de mortalidad**

Trabajos realizados por Bohk y Rau (2015), Preston (1975, 2007) y Rolden et al. (2013), analizan la repercusión de las condiciones económicas sobre la mortalidad de las personas, en

donde su hipótesis se encuentra construida sobre el supuesto de que un mayor ingreso per cápita está negativamente correlacionado con la probabilidad de fallecer. Este efecto indica que aquellos países con un mejor ingreso per cápita, tendrán una población con una mejor calidad de vida, la cual incluye mejor alimentación, vivienda, educación y salud, entre otros. Los resultados de Preston (1975, 2007) indican que países con un ingreso per cápita mayor tienen una mayor esperanza de vida. Asimismo, Bohk y Rau (2015) señalan que el incremento en la esperanza de vida podría atribuirse al aumento de inversión en el sistema de salud, junto con la reducción del consumo de alcohol, tabaco y accidentes (cambios culturales). Por su parte, en el trabajo realizado por Rolden et al. (2013), exponen que podría existir una correlación espuria entre el PIB y la tasa de mortalidad, en donde es posible que la mortalidad disminuya a causa de mejores condiciones económicas, pero con un efecto rezagado.

En este contexto, países como Singapur, Qatar y Arabia Saudita presentan el PIB per cápita más alto en 2019 y la tasa de mortalidad más baja por COVID-19. Por otro lado, países como Sudán, Chad y Bolivia tienen los niveles más bajos de PIB per cápita y las tasas más altas de mortalidad por COVID-19, apoyando los resultados que exhibe la literatura.

**Figura 2. Tasa de mortalidad por infección de COVID-19**



**Fuente:** Centro de Recursos sobre el Coronavirus de la universidad Johns Hopkins, noviembre 2020.

**Elaboración:** Los autores.

## Política pública

Los trabajos desarrollados por Cutler, Huang y Lleras-Muney (2016) y Damette y Goutte (2020) encuentran que factores como la contracción del mercado laboral y el deterioro en el sector de la salud son determinantes que impactan el número de infectados y fallecidos.

Damette y Goutte (2020) encuentra que aquellos países con una mayor cantidad de camas en hospitales y una alta densidad de médicos podrían reducir las tasas de mortalidad por infección de COVID-19. Además, señalan que la proporción de población con edad avanzada es un importante predictor sobre la tasa de mortalidad, resultados que corrobora la investigación realizada por Bayer y Kuhn (2020).

Cutler et al. (2016) aduce que los ingresos y la contaminación son factores que repercuten sobre la mortalidad, siendo los auges y las recesiones económicas los escenarios en donde el efecto de los ingresos predomina.

### **Datos y métodos**

Los datos son tomados del repositorio “Covid-19 Data Hub”. Covid-19 Data Hub es un repositorio cuyo objetivo es proporcionar un conjunto de datos lo más completo posible para la investigación sobre temas relacionados con el Covid-19. Los datos corresponden a la información reportada por cada país. Además, la base de datos cuenta con información macroeconómica extendida por el Banco Mundial. Se cuenta con la información para 131 países.

Para el estudio se utiliza un modelo de regresión en donde la tasa de muertes por Covid-19 por cada diez mil habitantes se encuentran explicada por el porcentaje de población de 65 años y más, la tasa de composición poblacional para cada país de la muestra, el logaritmo del PIB per cápita en términos constantes a 2010, tasa de desempleo,<sup>1</sup> número de camas por cada mil habitantes, número de médicos por cada mil habitantes, interacción entre camas y médicos, número de infectados por cada diez mil habitantes<sup>2</sup> y continente de residencia.

Estimamos dos modelos de regresión lineal mediante OLS, uno con la variable de interacción entre número de médicos y camas por cada mil habitantes y otro sin. Posteriormente, se aplicaron pruebas de heterocedasticidad Breusch-Pagan / Cook-Weisberg (p-valor de cero) y variable omitida Ramsey RESET (p-valor de cero) en ambos modelos. Luego, se estimó ambos modelos con errores robustos para corregir el problema de heterocedasticidad.

### **Resultados**

A continuación, se presentan los principales resultados:

---

<sup>1</sup> Estimada por la Organización Mundial del Trabajo.

<sup>2</sup> 15 días previos al pico de muertes.

**Salud:** Se observa que las variables relacionadas con salud son significativas. Una alta densidad de médicos y camas para atención a pacientes podrían ayudar a reducir la tasa de mortalidad a causa del COVID-19. La interacción entre densidad de médicos y camas disponibles también resultó negativa y significativa, sin embargo, se requiere una mayor profundidad para su interpretación. Además, el número de infectados por cada diez mil habitantes 15 días previos al pico de muertes resultó significativo y positivo, efecto que puede encontrarse relacionado a la demanda de recursos de personal médico e insumos hospitalarios.

**Economía:** El PIB per cápita resultó ser significativo. Este presenta un signo positivo, lo cual se encuentra relacionado a la calidad de vida de la población y por ende, a la esperanza de vida de cada país. Países con un mayor ingreso per cápita tienen una población más longeva debido a que sus gastos de educación, alimentación, vivienda y salud podrían estar mejor cubiertos. Debido a esto, el efecto de esta variable podría estar mitigando el efecto de la proporción de personas que tengan 65 años o más sobre la tasa de mortalidad, ocasionando que esta última no sea significativa.

Por último, la región de residencia resulta ser significativo y negativo. Esto significa que, respecto a las personas que residen en América Latina, radicar en otros continentes como África, Asia y Oceanía principalmente reduce la tasa de mortalidad. En primera instancia, se sospecharía que residir en continentes como Europa o América del Norte podrían incrementar la tasa de mortalidad. Sin embargo, podemos deducir que los efectos macroeconómicos relacionados al PIB per cápita y solidez en el sector de la salud resultan ser factores con una mayor determinación al momento de contrastarlos con el área geográfica.

Los resultados se presentan en el Anexo, donde se nota una relación entre la mortalidad por Covid-19 y factores macroeconómicos y geográficos.

### **Recomendaciones**

En primer lugar, acorde a los resultados de este estudio, es necesario una sólida política para robustecer al sector de la salud. Específicamente, ante la posible llegada de una nueva ola de Covid-19, se recomienda, en la medida de lo posible, contratar más personal calificado que pueda atender a los enfermos en hospitales que reciben pacientes de Covid-19. A la par se debe también proveer de recursos hospitalarios (camas, medicación, equipo médico, etc) que permita a este nuevo personal calificado trabajar a toda su potencialidad, de lo contrario, las contrataciones nuevas podrían no tener mayor efecto. Se busca también crear consciencia en la población a través de campañas que promuevan los cuidados necesarios en términos de

bioseguridad, tales como el uso de mascarilla y gel antibacterial, así como un nuevo impulso a la campaña “Quédate en casa”, con la finalidad de prevenir el colapso el sistema de salud, evitando que nuevos casos de contagio aparezcan. Finalmente, de darse el caso en el que se importe una vacuna se debe planificar adecuadamente su distribución, tomando en cuenta la logística, los gastos que esta implica y que su acceso esté garantizado para toda la población. Cabe notar que ante la llegada de la vacuna, no se debe descuidar los aspectos de equipamiento y capital humano antes mencionados ya que no es posible saber a qué ritmo avanzará la vacuna en comparación al contagio de Covid-19.

Por otro lado, es necesario que los gobiernos elaboren planes de reactivación económica que aplaquen los efectos de la pandemia en temas de pobreza, desempleo y desigualdad. En vista de que el ingreso per cápita es un factor relacionado a la tasa de mortalidad; y a la vez se relaciona con el alivio o aumento de la pobreza y la desigualdad, es preciso fomentar la creación de nuevos empleos y el mantenimiento de los ya existentes, con el objetivo de no golpear el poder adquisitivo de la población, a la par de dinamizar el consumo. El aumento de la pobreza y la desigualdad, sobre todo debido a los efectos de despidos de trabajadores, puede ser aplacado mediante el incentivo a prácticas como el teletrabajo, la aplicación de horarios diferidos y la optimización de la movilización de la fuerza laboral a sus lugares de trabajo. Las actividades cooperativas que fomenten la autosubsistencia también podrían mitigar estos efectos.

## Referencias

- Banco Mundial. (octubre de 2020). *América Latina y el Caribe: panorama general*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/overview>
- Bayer, C., & Kuhn, M. (2020). Intergenerational ties and case fatality rates: A cross-country analysis. *IZA Institute of Labor Economics. Discussion Paper Series*.
- Bohk, C., & Rau, R. (2015). Impact of Economic Conditions and Crises on Mortality and its Predictability. *Springer*.
- Cutler, D., Huang, W., & Lleras-Muney, A. (2016). Economic conditions and mortality: Evidence from 200 years of data. *Nber working paper series*.
- Johns Hopkins. (Noviembre de 2020). *Coronavirus Resource Center*. Obtenido de <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- OCDE. (2018). *OECD Data. Elderly population*. Obtenido de <https://data.oecd.org/pop/elderly-population.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>
- Preston. (2007). The changing relation between mortality and level of economic development. *International Journal of Epidemiology*.
- Preston, S. (1975). The Changing Relation between Mortality and Level of Economic Development. *Taylor & Francis*.
- Rolden, H., van Bodegom, D., van den Hout, W., & Westendorp, R. (2013). Old age mortality and macroeconomic cycles. *Journal of epidemiology and community health*.
- Williams, A. E. (2020). The Global Response to COVID-19 as an Example of a One-Sided Problem Definition in the Absence of General Collective Intelligence. *Nobeah Foundation*.

**Anexo A. Resultados de las regresiones con OLS corregidas por heterocedasticidad**

Var. dep.	(1)		(2)	
tasa_poblacion_65UP	4.823*	(0.063)	4.236*	(0.099)
lpib_pc_constante	-0.0274	(0.773)	-0.0888	(0.402)
share_pob	1.965	(0.342)	2.596	(0.247)
desempleo_ilo	0.0187	(0.231)	0.00903	(0.581)
camas_1000	-0.0375	(0.418)	0.087	(0.229)
medicos_1000	-0.226**	(0.017)	-0.0631	(0.635)
ratio_infectados_15	0.0170***	(0)	0.0171***	(0)
asia	-2.718***	(0.001)	-2.741***	(0.001)
europa	-1.764**	(0.026)	-1.642**	(0.038)
northamerica	-2.137***	(0.007)	-2.100***	(0.007)
oceania	-2.523***	(0.003)	-2.485***	(0.003)
africa	-2.735***	(0.002)	-2.661***	(0.002)
camasmedicos_1000		(0)	-0.0441**	(0.031)
Constante	2.796***	(0.009)	3.076***	(0.005)
N	131		131	
R2	0.63		0.636	
AIC	368		367.9	

P valor entre paréntesis, regresión estimada con errores estándar robustos

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$