

# Incidencia de factores socioeconómicos y culturales en la propagación de la infección por SARS-CoV-2 en las regiones peruanas

Incidence of socioeconomic and cultural factors in the spread of SARS-CoV-2 infection in Peruvian regions

<sup>1</sup>Juan Celestino León Mendoza

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Universidad Nacional del Callao  
Flora Tristán 501, San Isidro, Lima, Perú. Tel. 51-939333083  
jleonm@unac.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-6956-5339>

\*Autor de correspondencia

## Resumen

El objetivo de este artículo es identificar los factores de riesgo del entorno socioeconómico y cultural que incidieron en la propagación diferenciada de infecciones por SARS-CoV-2 a nivel de las 24 regiones políticas peruanas. Con información regional correspondiente a los años 2020 y 2021, se efectuaron regresiones lineales multivariadas con el método de los mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados indican que los niveles de contagios por covid-19 están asociados positivamente con la tasa de empleo formal, el número de establecimientos de salud por cada 100 mil habitantes, el acceso al consumo de agua de la red pública y la infracción a las normas sanitarias, pero negativamente con el número de médicos por cada 1000 habitantes. En conclusión, la propagación diferenciada de la tasa de infectados por SARS-CoV-2 entre las regiones peruanas guarda relación con factores de riesgo socioeconómicos y culturales.

**Palabras clave:** covid-19; infección; factor económico; factor social; factor cultural.

## Abstract

The objective of this article is to identify the risk factors of the socioeconomic and cultural environment that influenced the differentiated spread of SARS-CoV-2 infections in the 24 Peruvian political regions. With regional information corresponding to 2020 and 2021, multivariable linear regressions were carried out with the ordinary least squares method. Results found indicate that the levels of covid-19 infections are positively associated with the formal employment rate, the number of health establishments per 100 000 inhabitants, access to drinking water from the public network, and violation of health regulations; however, they are negatively associated with the number of doctors per 1000 inhabitants. In conclusion, the differentiated spread of the SARS-CoV-2 infection rate between Peruvian regions is related to socioeconomic and cultural risk factors.

**Keywords:** covid-19; infection; economic factor; social factor; cultural factor.

Recibido: 02 de septiembre de 2023

Aceptado: 21 de marzo de 2024

Publicado: 29 de mayo de 2024

**Cómo citar:** León Mendoza, J. C. (2024). Incidencia de factores socioeconómicos y culturales en la propagación de la infección por SARS-CoV-2 en las regiones peruanas. *Acta Universitaria* 34, e4002. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2024.4002>

## Introducción

El Perú se ubicó entre los países del mundo con la mayor tasa de infectados por SARS-CoV-2, ocupando incluso el primer lugar en la tasa de mortalidad. Asimismo, en este escenario, se observaron grandes diferencias en la magnitud de infectados entre las 24 regiones políticas peruanas. Por ejemplo, al 18 de abril del año 2023, la tasa de incidencia acumulada por cada 100 mil habitantes fue igual a 33 454 en la región de Moquegua y de 6302 en Loreto (Ministerio de Salud [Minsa], 2023).

En el ámbito internacional, existe una cantidad considerable de estudios de corte empírico que señalan la existencia de una importante y significativa asociación entre los factores de riesgo del entorno socioeconómico y cultural y la infección por coronavirus (Amate-Fortes & Guarnido-Rueda, 2023; Backer *et al.*, 2022; Buja, *et al.*, 2020; Gangemi *et al.*, 2020; Haldar & Sethi, 2020; Hrvoje, 2020; Karmakar *et al.*, 2021; Kjøllesdal *et al.*, 2022; Lin *et al.*, 2020; Mansour *et al.*, 2021; Morante-García *et al.*, 2022; Singu *et al.*, 2020; Wachtler *et al.*, 2020). Estos factores de riesgo, en interacción con las variables biológicas y genéticas, condicionan la propagación de la covid-19 (Balboa-Castillo *et al.*, 2021).

El SARS-CoV-2 es un tipo de virus que genera la enfermedad respiratoria denominada coronavirus de 2019 o covid-19. La principal vía de infección por este virus se produce directamente de persona a persona a través de los aerosoles infectados que expelen los individuos enfermos con covid-19, o indirectamente a través del contacto con la mucosa oral, nasal o conjuntivo después de haber tocado superficies u objetos infectados, siendo el canal más importante la transmisión respiratoria durante el proceso de interacción entre las personas (Aguilar *et al.*, 2020; Meyerowitz *et al.*, 2021). Por ello, dado que los factores del contexto económico, social y cultural condicionan tanto la conducta privada individual como la forma o intensidad en que se interactúa con otras personas, no sorprende encontrar la existencia de una estrecha asociación entre los citados factores de riesgo del entorno y la propagación del coronavirus (Al Kindi *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2021; Mena *et al.*, 2021; Navarro, 2021; Villalobos *et al.*, 2021). En tal sentido, la política de salud para hacerle frente de manera eficaz al incremento de contagios no solo debe poner énfasis en aspectos generales como el distanciamiento social, sino que también debe tomar en cuenta los factores socioeconómicos y culturales que moldean el comportamiento de las personas ante la pandemia (Hadizadeh *et al.*, 2022).

En el ámbito internacional, según los estudios empíricos de alcance regional o nacional, las variables del contexto socioeconómico y cultural que recurrentemente presentan una gran asociación con la expansión del coronavirus son: el producto interno bruto o ingreso nacional *per cápita*, el empleo o el desempleo en el mercado laboral, la tasa de analfabetismo o educación, la infraestructura médica y sanitaria, la densidad poblacional, el acatamiento de las reglas sanitarias, entre otros (Han *et al.*, 2022; Medeiros *et al.*, 2020; Mogi & Spijker, 2022; Qiu *et al.*, 2020; Rozenfeld, 2020; Sarmadi *et al.*, 2021).

Pese a la relevancia de los aspectos socioeconómicos y culturales en el proceso de proliferación de la infección por coronavirus, hallada por las investigaciones efectuadas en el terreno internacional, no existen estudios al respecto a nivel de las regiones peruanas. Por ello, el objetivo de ese estudio fue identificar dichos factores de riesgo del contexto regional que están asociados con la expansión de la infección por el SARS-CoV-2. El estudio fue a nivel de regiones, por el hecho de que las variables relacionadas a su propagación no son necesariamente las mismas entre las diferentes regiones dentro de un país (Amdaoud *et al.*, 2021; D'Urso *et al.*, 2022; López-Mendoza *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2021). La investigación se limitó a estudiar solo la infección y no la mortalidad, debido a que los elementos de riesgo para ambos hechos también pueden ser diferentes (Abedi *et al.*, 2021).

## Materiales y métodos

El estudio es de tipo correlacional. Trata de identificar econométricamente a las variables asociadas a las infecciones por coronavirus a nivel de las regiones peruanas. En concordancia con Seminario *et al.* (2022), se consideró como variable dependiente de tasa de infectados a la cantidad de casos positivos por cada 100 mil habitantes en cada región. Se incluyeron como variables independientes 10 indicadores pertenecientes al entorno económico, social y cultural: producto interno bruto per cápita a precios constantes del año 2007; tasa de empleo formal, definida como el porcentaje de la población económicamente activa asalariada y con seguro social; pobreza económica, especificada como el porcentaje de la población con al menos una necesidad básica insatisfecha; tasa de analfabetismo de la población de 15 y más años; cantidad de establecimientos de salud por cada 100 mil habitantes; cantidad de médicos por cada mil habitantes; enfermedad crónica, cuantificada como el porcentaje de la población regional que reportó padecer algún problema de salud crónico; acceso al agua, definida como el porcentaje de la población que consume agua de la red pública todos los días; densidad poblacional, contabilizada como el número de habitantes por kilómetro cuadrado; e infracción a las normas sanitarias, aproximada por el número de infracciones al reglamento de tránsito por cada 10 mil habitantes. Se asume que la magnitud de las infracciones al reglamento de tránsito en cada región guarda cierta relación con la magnitud de las infracciones a las normas de prevención y salubridad pertinentes para hacer frente de manera eficaz a la expansión del coronavirus; es decir, captura de alguna manera el aspecto cultural relacionado a la desobediencia de la población para acatar las medidas sanitarias dadas por las autoridades e instituciones correspondientes, a fin de evitar o minimizar los contagios.

Del conjunto de las variables independientes, el producto bruto interno *per cápita*, el empleo laboral y la pobreza económica corresponden al campo económico. La tasa de analfabetismo, la dotación de establecimientos de salud y personal médico, el padecimiento de alguna enfermedad crónica y el acceso al agua pertenecen al aspecto social, relacionado con la educación, la salud y la vivienda. Por disponibilidad de datos, la tasa de infracciones de tránsito se utiliza como una variable proxy de la tasa de infracción a las normas sanitarias, de modo que captura, de alguna manera, la cultura o la costumbre de la población de incumplir y no respetar las disposiciones o reglas institucionales dispuestas.

La información utilizada para el estudio provino de fuentes secundarias. La cantidad de infectados en cada región fue recabada del Minsa (2023), en tanto que las variables socioeconómicas y culturales se recopilaron del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2023). Los datos son de carácter anual y corresponden a los años 2020 y 2021. No se incluyó el año 2022 debido a que todavía no se dispone información anual sobre algunas de las variables independientes consideradas en la investigación, como son los casos del empleo formal y la pobreza. Asimismo, se trabajó con 24 regiones, incluyendo Callao dentro de la región Lima.

Con la finalidad de estimar los valores de los parámetros correspondientes a las variables independientes, se efectuaron regresiones econométricas utilizando la técnica de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO); es decir, los parámetros fueron hallados minimizando la suma de los cuadrados de las desviaciones entre los valores observados de la tasa de infectados por SARS-CoV-2 con los valores estimados de la citada variable.

Se efectuaron dos regresiones lineales multivariantes (Varkey *et al.*, 2020). En una primera, se consideraron las 10 variables independientes. Después se efectuó una segunda regresión considerando solo aquellos que mostraron significancia estadística con  $p < 0.10$ . En la segunda regresión, todas las variables independientes consideradas mostraron significancia estadística con  $p < 0.05$ , ratificando lo hallado en la primera regresión. Luego, se evaluó el grado de cumplimiento de todos los supuestos de la regresión lineal múltiple. Las pruebas aplicadas arrojaron ausencia de problemas de multicolinealidad (las variables independientes no están correlacionadas), heterocedasticidad (la varianza de los residuos es constante), autocorrelación (las observaciones son independientes) y presencia de una distribución normal de residuos.

Las fases de las estimaciones econométricas y la ejecución de las pruebas o test estadísticos fueron realizadas con el programa Eviews 12.

## Resultados

En principio, en la Figura 1 se observa que, al 18 de abril del año 2023, la cantidad de casos de covid-19 por cada 100 mil habitantes fue muy diferenciada entre las regiones políticas peruanas, siendo Moquegua la región con la tasa más alta y Loreto con la tasa más baja. Asimismo, los contagios fueron mayores en aquellas ubicadas en la zona de la costa que en la sierra y selva. Así, las ocho regiones con la mayor tasa de contagios se ubican en la costa (Moquegua, Arequipa, Lima Metropolitana, Tacna, Callao, Ancash, Tumbes e Ica) y las ocho con la menor tasa se ubican en la selva y la sierra (Loreto, Puno, Cajamarca, Ucayali, San Martín, Huánuco, Huancavelica y Ayacucho). Dado que en la costa la temperatura promedio es más alta, lo observado guarda coherencia con el hecho de que una mayor temperatura puede favorecer el incremento de la incidencia de infecciones por SARS-CoV-2 (Altamimi & Ahmed, 2020).

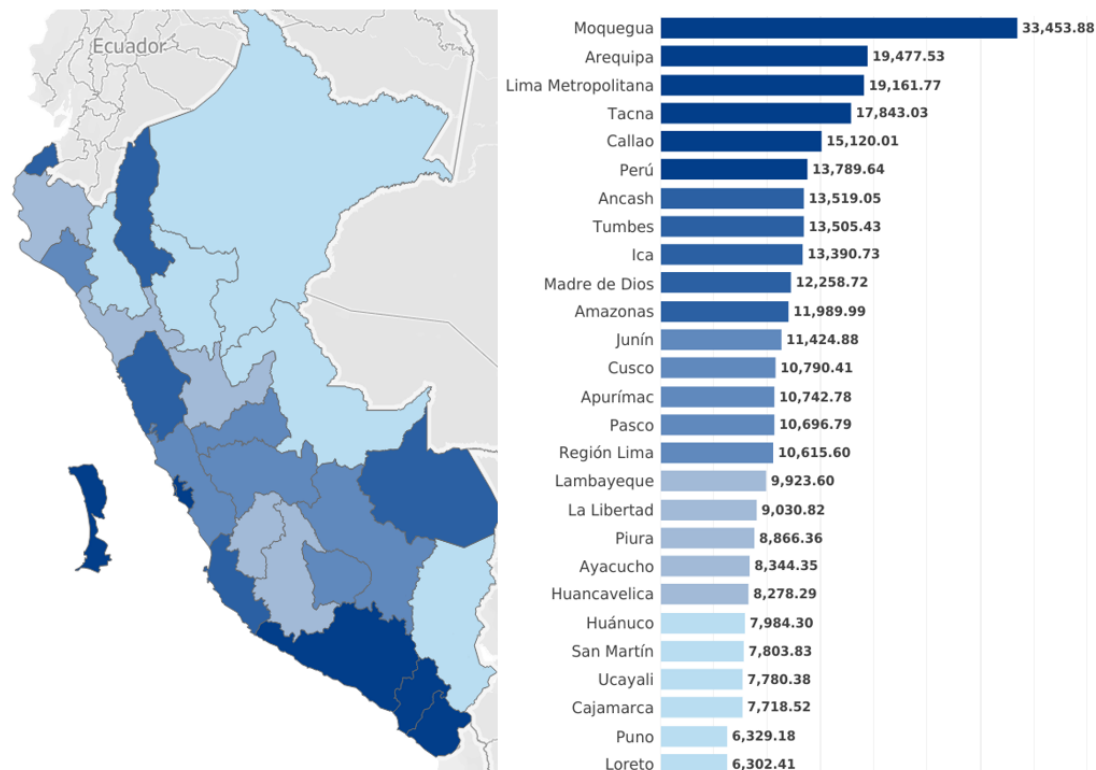


Figura 1. Perú: Tasa de incidencia regional de la covid-19.  
Fuente: Minsa (2023).

En la Tabla 1 también se observan grandes diferencias regionales no solo en la tasa de infectados con el coronavirus, sino también en los valores de las variables económicas, sociales y culturales consideradas en el estudio como factores explicativos de riesgo.

Tabla 1. Estadística descriptiva.

Variables	Máximo	Mínimo	Valor de p
Infectados (por cada 100 mil habitantes)	8764	1639	0.000
Producto bruto interno (soles del 2007)	44379	749	0.000
Empleo formal (%)	41.9	7.1	0.111
Pobreza económica (%)	52.4	7.5	0.001
Analfabetismo (%)	13.7	2.0	0.204
Establecimientos de salud (por cada 100 mil habitantes)	121.3	16.8	0.011
Médicos (por cada 1000 habitantes)	4.7	0.6	0.001
Enfermedad crónica (%)	47.6	17.0	0.220
Agua de red pública (%)	95.2	50.8	0.048
Densidad poblacional (población por km <sup>2</sup> )	338.0	2.0	0.000
Infracción a las normas (por cada 10 mil habitantes)	1379.0	5.8	0.000

Fuente: Minsa (2023) e INEI (2023).

En una primera regresión múltiple efectuada, cinco de las 10 variables independientes consideradas resultaron tener significancia estadística con 10% de error. Luego, en una segunda y definitiva regresión - considerando solo aquellos que mostraron significancia estadística en la primera regresión -, se ratifica que las variables socioeconómicas y culturales que se asociaron con la tasa de casos regionales con covid-19 fueron: el empleo formal (p:0.000), la dotación de establecimientos de salud (p:0.018), la dotación de médicos (p:0.034), el acceso al consumo de agua de la red pública (p:0.005) y la infracción a las normas (p:0.012) (Tabla 2). Los signos estimados indican que la tasa de infección fue mayor para aquellas regiones que tendieron a mostrar mayores niveles de empleo formal, de establecimientos de salud, de acceso al agua de la red pública, de infracción a las normas y menores niveles de densidad médica.

Tabla 2. Factores asociados con la tasa de infección por SARS-CoV-2.

	Coeficiente	Valor de p	Coeficiente	Valor de p
Producto bruto interno	0.036	0.236		
Empleo formal	86.490	0.046	139.958	0.000
Pobreza económica	17.748	0.481		
Analfabetismo	-106.489	0.204		
Establecimientos de salud	15.105	0.046	17.024	0.018
Médicos	-494.955	0.097	-573.961	0.034
Enfermedad crónica	25.933	0.253		
Agua de red pública	54.673	0.010	44.145	0.005
Densidad poblacional	-1.386	0.655		
Infracción a las normas	1.893	0.027	1.974	0.012
Constante	-4,423.362	0.121	-3,701.908	0.012
R-squared	0.554		0.478	
F-statistic	4.598		7.703	
Durbin-Watson stat	1.786		1.772	

Fuente: Elaboración propia con el uso de Eviews 12.

Las variables que no arrojaron significancia estadística fueron: el producto interno bruto *per cápita*, la tasa de pobreza, la tasa de analfabetismo, la tenencia de alguna enfermedad crónica y la densidad poblacional.

La evaluación del grado de consistencia de los resultados definitivos hallados indica que los parámetros estimados son robustos y eficientes, debido a que no existen problemas de autocorrelación, de heterocedasticidad y de colinealidad (Tabla 3). A su vez, el estadístico Jarque-Bera -estimado mediante el paquete estadístico Eviews 12-, resultó tener un valor de 1.458433 (menor a 5.9), lo cual indica la existencia de una buena bondad de ajuste y que los residuos resultantes de la diferencia entre los valores observados y los estimados de la tasa de infección por coronavirus siguen una distribución normal (Figura 2).

Tabla 3. Test de consistencia.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.287	Prob. F (2,35)	0.753
Obs*R-squared	0.774	Prob. Chi-Square (2)	0.679
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.999	Prob. F (10,37)	0.062
Obs*R-squared	16.838	Prob. Chi-Square (10)	0.078
Scaled explained SS	11.478	Prob. Chi-Square (10)	0.322
Variance Inflation Factors (Centered VIF)			
Producto bruto interno	1.952243		
Empleo formal	6.701450		
Pobreza económica	3.156766		
Analfabetismo	3.578703		
Establecimientos de salud	2.188443		
Médicos	4.686680		
Enfermedad crónica	1.333638		
Agua de red pública	2.785242		
Densidad poblacional	1.842022		
Infracción a las normas	1.700471		

Fuente: Elaboración propia con el uso de Eviews 12.

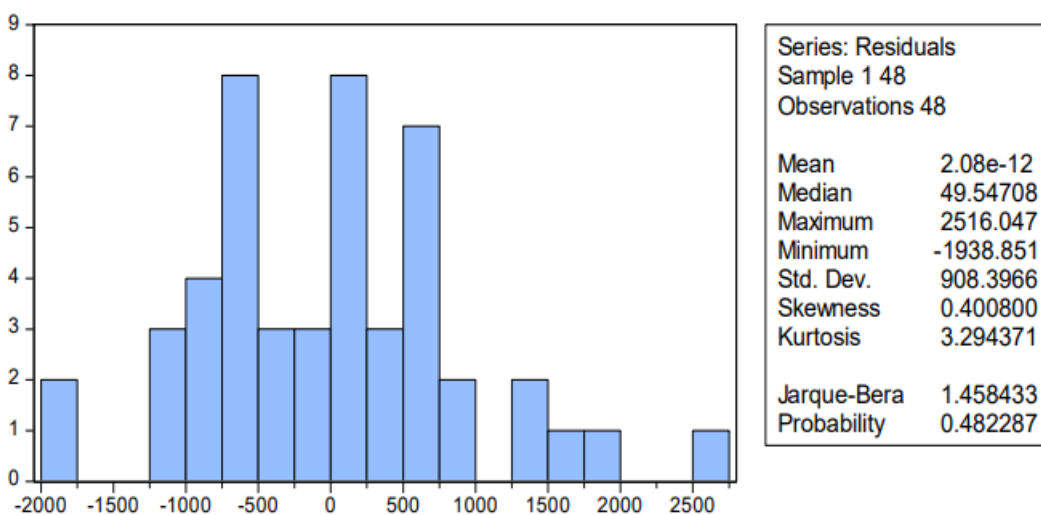


Figura 2. Distribución normal de residuos.  
Fuente: Elaboración propia con el uso de Eviews 12.

## Discusión

El coronavirus se transmite básicamente mediante aerosoles y de manera directa de persona a persona durante el proceso de interacción humana. Por ello, debido a que la forma y la intensidad de dicha interacción es condicionada por el entorno económico, social y cultural, estos factores de riesgo están inmersos de manera muy importante en la propagación del virus.

Al igual que en el estudio de Ying *et al.* (2022), esta investigación mostró que la tasa de contagios a nivel de las regiones es mayor en la medida en que se incrementa la tasa de empleo. En concordancia con este hallazgo, se observa que, de las seis regiones con la mayor tasa de empleo formal, cuatro están entre aquellas con las más altas tasas de contagio: Moquegua, Arequipa, Lima y Tacna (Minsa, 2023).

La relación en sentido positivo entre los contagios y la tasa de empleo formal se explica por la mayor movilidad que genera estar empleado en el sector formal, especialmente cuando es predominantemente de carácter dependiente y en servicios esenciales en tiempos de pandemia (Hawkins, 2020). La movilidad implica desplazarse del hogar hacia el centro laboral y viceversa, así como por la calle, lo que conlleva interactuar con otras personas durante el trayecto y en el centro laboral, elevando, de ese modo, la probabilidad de contagio (Sigler *et al.*, 2021). Asimismo, en el sector formal, persistió la mayor movilidad aún en tiempos de la pandemia debido a que en muchos casos los trabajadores fueron obligados a integrarse al trabajo presencial, coadyuvando al incremento de los contagios (Ponce *et al.*, 2020).

Dado que un mayor nivel de empleo formal se asocia, en sentido directo, con la probabilidad de enfermarse con covid-19, entonces el desempleo laboral lo hace en sentido inverso. Por ende, en las regiones o áreas de mayor tasa de desempleo, esta variable actuó como un elemento amortiguador contra el aumento de los contagios (Consolazio *et al.*, 2021).

La asociación en sentido directo entre la cantidad de establecimientos de salud y la tasa de contagios hallada en este estudio se explica por el número de pruebas de descartes realizadas. En la medida en que los establecimientos de salud son los autorizados y encargados de efectuar las pruebas de descartes de contagio, a mayor número de establecimientos se tuvo una mayor cantidad de pruebas y, por ende, una mayor cantidad de contagios encontrados, tal como fue reportado por los estudios de Moosa & Khatatbeh (2021), Bouba *et al.* (2021), Cordes & Castro (2020), entre otros.

La mayor tasa de contagios se relaciona positivamente con el número de establecimientos de salud debido a que una mayor dotación de estos establecimientos permite una mejora en el diagnóstico y notificación de casos positivos (Raymundo *et al.*, 2021) y una mayor disponibilidad de hospitales especializados en covid-19 (Suraya *et al.*, 2021).

Aunque la tasa de contagios se asocia positivamente con el número de establecimientos de salud, la relación con el número de médicos por habitante es en sentido inverso; es decir, las regiones que tuvieron una mayor cantidad de médicos arrojaron una menor tasa de contagios. En concordancia con los estudios de Ehlert (2021) y Qiu *et al.* (2020), el resultado indica que una mayor densidad de médicos contribuyó a contrarrestar la magnitud de propagación del virus.

Se esperaría que un mayor acceso al servicio de agua de la red pública se asociara de manera inversa con la tasa de contagios. Sin embargo, en el presente estudio el resultado arrojó una relación en sentido directo: a mayor porcentaje de la población con acceso al agua de la red pública, se tuvo una mayor tasa de contagios regionales. Este resultado estaría reflejando el hecho de que, controlado el efecto de las otras variables socioeconómicas consideradas en el estudio, la mayor disponibilidad de este recurso implica cierta relajación en el cuidado e higiene personal, de modo que se facilita la transmisión del virus. Al respecto, se debe señalar que, en el Perú, parece ser baja la actividad del adecuado aseo personal: solo el 49.6% y 33.5% de la población utiliza jabón o detergente para lavarse la mano antes de comer y después de ir al baño, respectivamente (Rutstein & Céspedes, 2009).

A su vez, el Perú es el país con el mayor grado de desigualdad en la dotación y acceso al servicio del agua en América Latina, lo cual hace que la mayoría de los hogares no cuenten con el suministro suficiente para cubrir sus necesidades básicas de higiene y alimentación. Así, por la geografía accidentada que se tiene, donde reside el 66% de la población nacional se dispone solo del 2.2 % de acceso al agua. A su vez, en la capital peruana existen algunos distritos cuyo consumo diario llega a 350 litros por persona y en la mayoría de los otros distritos solo a 70 litros, en un escenario en que la Organización Mundial de Salud estipula que el consumo por persona debería ser de 100 litros (Maquet, 2021; Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [Minag], 2022).

Las disposiciones gubernamentales sobre el confinamiento, la cuarentena, el distanciamiento social, así como el uso de mascarillas y protectores faciales, condicionan de manera directa la reducción de los contagios de covid-19 (Yammine & Rammal, 2021). Por ello, el incumplimiento de estas disposiciones o reglas sanitarias contribuyó a la expansión del virus (Hills & Eraso, 2021; Mejía *et al.*, 2021). Dicho incumplimiento a las reglas está relacionado al bajo capital cívico (Durante *et al.*, 2021), al individualismo (Canatay *et al.*, 2021), a la antisocialidad (O'Connell *et al.*, 2021), es decir, a factores o atributos culturales (Erman & Medeiros, 2021; Mogi & Spijker, 2022).

Lamentablemente, en el Perú, la mayoría de las personas presentan un fenómeno cultural o la costumbre de no respetar las reglas o normas, y la transgresión tiende a ser tradicionalmente sistemática (Portocarrero, 2009). Inclusive la población es consciente de esta pésima costumbre, como lo mostró el resultado de una encuesta efectuada a nivel nacional, donde el 79% de los encuestados manifestaron que la conducta de los peruanos durante la pandemia no fue la adecuada (Ipsos, 2020).

En este contexto, la cultura arraigada del escaso respeto a las reglas por parte de la población fue reforzada por la incoherencia mediática en las acciones de las autoridades gubernamentales. Esto deterioró aún más la baja credibilidad y confianza de la población en las instituciones del gobierno, reduciendo la eficacia de las medidas dictadas para combatir la propagación del virus (Estella, 2020).



Este estudio contiene ciertas limitaciones. Primero, las informaciones anuales utilizadas en las regresiones corresponden a los años 2020 y 2021, de manera que, por un lado, no se consideró el año 2022 y, por otro lado, se incluyó el primer trimestre del año 2020 en el que todavía no estaba presente el coronavirus en el Perú, de modo que se asumió que las condiciones socioeconómicas antes de la pandemia habrían condicionado la magnitud de la propagación del coronavirus (Ramírez-Aldana *et al.*, 2020). Segundo, no se consideró el efecto de las vacunas debido a que estas se aplicaron parcialmente a partir del segundo semestre del año 2021 y se carece de información a nivel de regiones al respecto. Tercero, las tasas de infracción a las normas y disposiciones gubernamentales dirigidas a la contención de la expansión de la pandemia se aproximaron con las tasas de infracción regional a los reglamentos de tránsito. Cuarto, no se analizó la tasa de hospitalizaciones y la tasa de mortalidad. Quinto, se excluyeron los factores biológicos y epidemiológicos porque se carece de información regional sobre ellos. Estudios posteriores deberían cubrir y complementar estos aspectos.

## Conclusiones

En un escenario de una alta tasa de infecciones por SARS-CoV-2, el Perú mostró grandes diferencias en las tasas de infecciones entre las regiones políticas que lo conforman. En tal sentido, los resultados de este estudio indican que el nivel y las diferencias regionales en dicha tasa están asociadas a los factores de riesgo del entorno económico, social y cultural. Respecto al aspecto económico, la tasa de infección mostró una correlación positiva con la tasa de la población con empleo formal. Referido al campo social, la magnitud de la infección se asoció positivamente con la dotación de establecimientos de salud e inversamente con la densidad del personal médico. Finalmente, con relación al aspecto sociocultural, la expansión de la infección fue posibilitada por las infracciones generalizadas a las normas estipuladas para hacer frente a las infecciones y por el uso inadecuado y la inequidad en el consumo del agua expresados en el bajo uso del jabón y el detergente en el lavado de manos y la baja disponibilidad del citado bien hídrico por parte de un amplio sector de la población.

Si bien los factores socioeconómicos y culturales influyen en la propagación de las infecciones por el coronavirus, el control de la citada propagación en base al manejo de dichos factores se torna muchas veces complicada o insuficiente. Por ejemplo, este estudio encontró que a mayor tasa de empleo laboral formal se tiene una mayor tasa de infecciones. Ello implicaría, dentro de una visión mecanicista, que una política gubernamental que trate de reducir los contagios debería también reducir el nivel de empleo formal, lo cual obviamente parece absurdo desde el punto de vista económico.

En concordancia con el resultado obtenido, la política del gobierno de incrementar la dotación del personal médico fue pertinente. Es decir, dada la ayuda de las vacunas en el control de las infecciones por coronavirus, una mayor cantidad de médicos coadyuvó de alguna manera al freno y/o retroceso de las citadas infecciones.

El Perú es un país de un relativo bajo desarrollo institucional. Expresión de ello es el predominio de la cultura o costumbre del poco respeto a las normas y reglas establecidas de manera formal o informal. Esta característica cultural de la población fue un factor que jugó en contra de las políticas sanitarias que trataron de reducir las infecciones. Lamentablemente, el cambio de las costumbres se produce usualmente en el largo plazo, de modo que en el corto plazo poco o nada se puede hacer al respecto. Esto indica que el control de la propagación del coronavirus no solo depende de las acciones del gobierno nacional y local, sino también del tipo de cultura enraizada en la población, el mismo que puede coadyuvar o contrarrestar la eficacia de una política sanitaria.

## Agradecimientos

Se agradece al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional del Callao por el apoyo logístico y financiero brindado en la ejecución de esta investigación

## Conflicto de interés

El autor declara no tener conflicto de interés en la presente investigación.

## Referencias

- Abedi, V., Olulana, O., Avula, V., Chaudhary, D., Khan, A., Shahjouei, S., Li, J., & Zand, R. (2021). Racial, economic, and health inequality and COVID-19 infection in the United States. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, 8, 732–742. <https://doi.org/10.1007/s40615-020-00833-4>
- Aguilar, N. E., Hernández, A. A., & Ibanes, C. (2020). Características del SARS-CoV-2 y sus mecanismos de transmisión. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 33(3), 143-148. <https://doi.org/10.35366/95651>
- Al Kindi, K. M., Al-Mawali, A., Akharusi, A., Alshukaili, D., Alnasiri, N., Al-Awadhi, T., Charabi, Y., & El Kenawy, A. M. (2021). Demographic and socioeconomic determinants of COVID-19 across Oman – A geospatial modelling approach. *Geospatial Health*, 16(1), 985. <https://doi.org/10.4081/gh.2021.985>
- Altamimi, A., & Ahmed, A. E. (2020). Climate factors and incidence of Middle East respiratory syndrome coronavirus. *Journal of Infection and Public Health*, 13(5), 704-708. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.11.011>
- Amate-Fortes, I., & Guarnido-Rueda, A. (2023). Inequality, public health, and COVID-19: an analysis of the Spanish case by municipalities. *The European Journal of Health Economics*, 24, 99–110. <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01455-9>
- Amdaoud, M., Arcuri, G., & Levratto, N. (2021). Are regions equal in adversity? A spatial analysis of spread and dynamics of COVID-19 in Europe. *The European Journal Health Economics*, 22(4), 629–642. <https://doi.org/10.1007/s10198-021-01280-6>
- Backer, S., Rezene, A., Kahar, P., & Khanna, D. (2022). Socioeconomic determinants of COVID-19 incidence and mortality in Florida. *Cureus*, 14(2), e22491. <https://doi.org/10.7759/cureus.22491>
- Balboa-Castillo, T., Andrade-Mayorga, O., Marzuca-Nassr, G. N., Morales, G., Ortiz, M., Schiferlli, I., Aguilar-Farias, N., Soto, Á., & Sapunar, J. (2021). Pre-existing conditions in Latin America and factors associated with adverse outcomes of COVID-19: a review. *Medwave*, 21(4), e8180. <https://doi.org/10.5867/medwave.2021.04.8180>
- Bouba, Y., Tsinda, E. K., Mbogning, M. D., Mmbando, G. S., Bragazzi, N. L., & Kong, J. D. (2021). The determinants of the low COVID-19 transmission and mortality rates in Africa: a cross-country analysis. *Front Public Health*, 9, 751197. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.751197>
- Buja, A., Paganini, M., Cocchio, S., Scioni, M., Rebba, V., & Baldo, V. (2020). Demographic and socio-economic factors, and healthcare resource indicators associated with the rapid spread of COVID-19 in Northern Italy: an ecological study. *PLoS ONE*, 15(12), e0244535. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244535>
- Canatay, A., Emegwa, T. J., & Hossain, M. F. (2021). Critical country-level determinants of death rate during Covid-19 pandemic. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 64, 102507. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102507>
- Consolazio, D., Murtas, R., Tunesi, S., Gervasi, F., Benassi, D., & Russo, A. G. (2021). Assessing the impact of individual characteristics and neighborhood socioeconomic status during the COVID-19 pandemic in the provinces of Milan and Lodi. *International Journal of Social Determinants of Health and Health Services*, 51(3), 311-324. <https://doi.org/10.1177/0020731421994842>
- Cordes, J., & Castro, M. C. (2020). Spatial analysis of COVID-19 clusters and contextual factors in New York City. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 34, 100355. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2020.100355>

- Durante, R., Guiso, L., & Gulino, G. (2021). Asocial capital: civic culture and social distancing during COVID-19. *Journal of Public Economics*, 194, 14820. <https://ssrn.com/abstract=3615583>
- D'Urso, P., De Giovanni, L., & Vitale, V. (2022). A D-vine copula-based quantile regression model with spatial dependence for COVID-19 infection rate in Italy. *Spatial Statistics*, 47, 100586. <https://doi.org/10.1016/j.jspasta.2021.100586>
- Ehlert, A. (2021). The socio-economic determinants of COVID-19: a spatial analysis of German county level data. *Socio-economic Planning Sciences*, 78,101083. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101083>
- Erman, A., & Medeiros, M. (2021). Exploring the effect of collective cultural attributes on Covid-19-related public health outcomes. *Frontiers in Psychology*, 12, 627669. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.627669>
- Estella, A. (2020). *Confianza institucional en América Latina: un análisis comparado* [Documento de Trabajo 34]. Fundación Carolina. <https://goo.su/pKOPM>
- Gangemi, S., Billeci, L., & Tonacci, A. (2020). Rich at risk: socio-economic drivers of COVID-19 pandemic spread. *Clinical and Molecular Allergy*, 18(12), 1-3. <https://doi.org/10.1186/s12948-020-00127-4>
- Hadizadeh, F., Delshad, A., & Mohammadzadeh, F. (2022). Relationship between socio-demographic factors and adherence to social distancing recommendations during Covid-19 pandemic in Gonabad, Iran: a cross-sectional study. *International Journal of Community Based Nursing and Midwifery*, 10(1), 1-13. <http://doi.org/10.30476/IJCBNM.2021.90930.1747>
- Hawkins, D. (2020). Social determinants of COVID-19 in Massachusetts, United States: an ecological study. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 53(4), 220-227. <https://doi.org/10.3961/jpmph.20.256>
- Haldar, A., & Sethi, N. (2020). The effect of country-level factors and government intervention on the incidence of COVID-19. *Asian Economics Letters*, 1(2), 1-4. <https://doi.org/10.46557/001c.17804>
- Han, Y., Zhao, W., & Pereira, P. (2022). Global COVID-19 pandemic trends and their relationship with meteorological variables, air pollutants and socioeconomic aspects. *Environmental Research*, 204,112249. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112249>
- Hills, S., & Eraso, Y. (2021). Factors associated with non-adherence to social distancing rules during the COVID-19 pandemic: a logistic regression analysis. *BMC Public Health*, 21(352), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10379-7>
- Hrvoje, J. (2020). The socio-economic catalysers of COVID-19 pandemic. *Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics*, 6(2), 12-26. <https://doi.org/10.2478/crebss-2020-0008>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2023). *Estadísticas*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas-indice-tematico/>
- Ipsos. (2020). *Encuesta Nacional Urbana*. <https://goo.su/DcwU>
- Karmakar, M., Lantz, P. M., & Tipirneni, R. (2021). Association of social and demographic factors with COVID-19 incidence and death rates in the US. *JAMA Netw Open*, 4(1), e2036462. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.36462>
- Kjøllestad, M., Skyrud, K., Gele, A., Arnesen, T., Kløvstad, H., Diaz, E., & Indseth, T. (2022). The correlation between socioeconomic factors and COVID-19 among immigrants in Norway: a register-based study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 50(1), 52-60. <https://doi.org/10.1177/14034948211015860>
- Li, Q., Yang, Y., Wang, W., Lee, S., Xiao, X., Gao, X., Oztekin, B., Fan, C., & Mostafavi, A. (2021). Unraveling the dynamic importance of county-level features in trajectory of COVID-19. *Scientific Reports*, 11, 13058. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92634-w>
- Lin, Y., Zhong, P., & Chen, T. (2020). Association between socioeconomic factors and the COVID-19. Outbreak in the 39 well-developed cities of China. *Frontiers in Public Health*, 8, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.546637>
- López-Mendoza, H., Montañés, A., & Moliner-Lahoz, F.J. (2021). Disparities in the evolution of the COVID-19 pandemic between Spanish provinces. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5085. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105085>
- Mansour, S., Al Kindi, A., Al-Said, A., Al-Said, A., & Atkinson, P. (2021). Sociodemographic determinants of COVID-19 incidence rates in Oman: geospatial modelling using multiscale geographically weighted regression (MGWR). *Sustainable Cities and Society*, 65, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102627>

- Maquet, P. (2021). Lima sin agua: desigualdades sociales y amenazas ambientales en la capital. *Revista Intercambio*, (54), 12-14. [https://intercambio.pe/wp-content/uploads/2024/04/Intercambio\\_54.pdf](https://intercambio.pe/wp-content/uploads/2024/04/Intercambio_54.pdf)
- Medeiros, A., Moreira, D. C., Bezerra, L., Massuda, A., Gil-García, E., Pinheiro, R., & Daponte, A. (2020). Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(2), 1-7. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0673>
- Mejía, P., Hurtado, A., & Rendón, L. (2021). Efecto de factores socio-económicos y condiciones de salud en el contagio de COVID-19 en los estados de México. *Contaduría y Administración*, 65(5), 1-20. <http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3127>
- Mena, G. E., Martínez, P. P., Mahmud, A. S., Marquet, P. A., Buckee, C. O., & Santillana, M. (2021). Socioeconomic status determines COVID-19 incidence and related mortality in Santiago, Chile. *Science*, 372(6545), eabg5298. <https://doi.org/10.1126/science.abg5298>
- Meyerowitz, E. A., Richterman, A., Gandhi, R. T., & Sax, P. E. (2021). Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host, and environmental factors. *Annals of Internal Medicine*, 174(1), 69-79. <http://dx.doi.org/10.7326/M20-5008>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Minag). (2022). *El agua en cifras*. <https://www.ana.gob.pe/contenido/el-agua-en-cifras>
- Ministerio de Salud (Minsa). (2023). *Sala situacional COVID-19 Perú*. [https://app7.dge.gob.pe/maps/sala\\_covid/](https://app7.dge.gob.pe/maps/sala_covid/)
- Mogi, R., & Spijker, J. (2022). The influence of social and economic ties to the spread of COVID-19 in Europe. *Journal of Population Research*, 39, 495-511. <https://doi.org/10.1007/s12546-021-09257-1>
- Moosa, I. A., & Khatatbeh, I. N. (2021). Robust and fragile determinants of the infection and case fatality rates of Covid-19: international cross-sectional evidence. *Applied Economics*, 53(11), 1225-1234. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1827139>
- Morante-García, W., Zapata-Boluda, R. M., García-González, J., Campuzano-Cuadrado, P., Calvillo, C., & Alarcón-Rodríguez, R. (2022). Influence of social determinants of health on COVID-19 infection in socially vulnerable groups. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1294. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031294>
- Navarro, C. (2021). Socioeconomic, demographic and healthcare determinants of the COVID-19 pandemic: an ecological study of Spain. *BMC Public Health*, 21(606). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10658-3>
- O'Connell, K., Berluti, K., Rhoads, S. A., & Marsh, A. A. (2021). Reduced social distancing early in the COVID-19 pandemic is associated with antisocial behaviors in an online United States sample. *PloS One*, 16(1), e0244974. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244974>
- Portocarrero, G. (2009). *El (des)orden social peruano*. Palestra PUCP. <https://goo.su/5FydUXt>
- Qiu, Y., Chen, X., & Shi, W. (2020). Impacts of social and economic factors on the transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China. *Journal of Population Economics*, 33, 1127-1172. <https://doi.org/10.1007/s00148-020-00778-2>
- Ponce, P., Loaiza, V., Del Río, M. C., & Bollain, L. (2020). Efecto de la desigualdad y la actividad económica en el COVID-19 en Ecuador: un bosquejo de sus posibles determinantes económicos, sociales y demográficos. *Contaduría y Administración*, 65(5), 1-12. <http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3044>
- Ramírez-Aldana, R., Gomez-Verjan, J. C., & Bello-Chavolla, O. Y. (2020). Spatial analysis of COVID-19 spread in Iran: Insights into geographical and structural transmission determinants at a province level. *PloS Neglected Tropical Diseases*, 14(11), e0008875. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008875>
- Raymundo, C. E., Oliveira, M. C., De Araujo, T., André, S. R., Goncalves, M., Da Silva, E. R., & de Andrade, R. (2021). Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil. *PloS ONE*, 16(3), e0247794. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247794>
- Rozenfeld, Y., Beam, J., Maier, H., Haggerson, W., Boudreau, K., Carlson, J., & Medows, R. (2020). A model of disparities: risk factors associated with COVID-19 infection. *International Journal for Equity in Health*, 19, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01242-z>
- Rutstein, S., & Céspedes, R. (2009). *Situación de la salud ambiental de hogares. ENDES Continua 2006*. USAID-Perú. <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR231/FR231.pdf>

- Sarmadi, M., Moghaddam, V. K., Dickerson, A. S., & Martelletti, L. (2021). Association of COVID-19 distribution with air quality, sociodemographic factors, and comorbidities: an ecological study of US states. *Air Quality, Atmosphere & Health, 14*, 455-465. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00949-w>
- Seminario, B., Palomino, L., Berrocal, V., & Gastiaburú, A. (2022). Determinantes de la evolución del número de casos y muertes por COVID-19 en el Perú: movilidad, geografía y desarrollo económico. *Apuntes, 49*(91), 5-45. <http://dx.doi.org/10.21678/apuntes.91.1500>
- Sigler, T., Mahmuda, S., Kimpton, A., Loginova, J., Wohland, P., Charles-Edwards, E., & Corcoran, J. (2021). The socio-spatial determinants of COVID-19 diffusion: the impact of globalisation, settlement characteristics and population. *Globalization and Health, 17*(56), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00707-2>
- Singu, S., Acharya, A., Challagundla, K., & Byrareddy, S. N. (2020). Impact of social determinants of health on the emerging COVID-19 pandemic in the United States. *Frontiers in Public Health, 8*, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00406>
- Suraya, I., Nurmansyah, M. I., Musniati, N., Ayunin, E. N., Rosidati, C., & Koire, I. I. (2021). Sociodemographic and health-related determinants of COVID-19 prevalence and case fatality rate in Indonesia. *Populasi, 29*(1), 19-32. <http://dx.doi.org/10.22146/jp.67195>
- Varkey, R. S., Joy, J., Sarmah, G., & Panda, P. K. (2020). Socioeconomic determinants of COVID-19 in Asian countries: an empirical analysis. *Journal of Public Affairs, 21*(4), e2532. <https://doi.org/10.1002/pa.2532>
- Villalobos, P., Castillo, C., de la Fuente, F., & Maddaleno M. (2021). COVID-19 incidence and mortality in the Metropolitan Region, Chile: time, space, and structural factors. *PLoS ONE, 16*(5), e0250707. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250707>
- Wachtler, B., Michalski, N., Nowossadeck, E., Diercke, M., Wahrendorf, M., Santos-Hövenner, C., Lampert, T., & Hoebel, J. (2020). Socioeconomic inequalities and COVID-19 - A review of the current international literature. *Journal of Health Monitoring, 5*(7), 3-16. <https://doi.org/10.25646/7059>
- Wang, L., Xu, C., Wang, J., Qiao, J., Yan, M., & Zhu, Q. (2021). Spatiotemporal heterogeneity and its determinants of COVID-19 transmission in typical labor export provinces of China. *BMC Infectious Diseases, 21*(242), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05926-x>
- Yamine, E., & Rammal, A. (2021). Path analysis to assess socio-economic and mitigation measure determinants for daily coronavirus infections. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(19), 10071. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910071>
- Ying, Y.-H., Lee, W.-L., Chi, Y.-C., Chen, M.-J., & Chang, K. (2022). Demographics, socioeconomic context, and the spread of infectious disease: the case of COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(4), 2206. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042206>