



CORRELACIÓN ENTRE MORTALIDAD POR COVID-19, ÍNDICES DE RIQUEZA Y DESARROLLO HUMANO Y DENSIDAD POBLACIONAL EN DISTRITOS DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL 2020

CORRELATION BETWEEN MORTALITY DUE TO COVID-19, WEALTH INDEX, HUMAN DEVELOPMENT AND POPULATION DENSITY IN DISTRICTS OF METROPOLITAN LIMA DURING 2020

Zalia E. Dorregaray-Farge^{1,a}, Alonso Soto^{2,3,b}, Jhony De la Cruz Vargas^{2,b}

RESUMEN

Ojetivos: Determinar la correlación entre la mortalidad por COVID-19 y el porcentaje de pobreza e Índice de desarrollo Humano (IDH) distrital en el departamento de Lima. **Métodos:** Estudio observacional ecológico de correlación. La población fueron pacientes fallecidos por COVID-19 en Lima metropolitana. Se incluyeron a todos los pacientes fallecidos reportados en la base de datos abiertos del Ministerio de Salud. La variable dependiente fue la mortalidad por COVID-19 calculada dividiendo el número de muertes entre la población total de los distritos y las variables independientes fueron el porcentaje de pobreza e IDH. Se realizó un análisis secundario evaluando la letalidad por COVID-19. La correlación se calculó mediante el método no paramétrico de Spearman. **Resultados:** 13154 personas fallecieron por COVID-19 durante el periodo de marzo a setiembre, la mayoría fue del sexo masculino con un promedio de edad de 66 años. No se encontró una correlación significativa entre mortalidad y porcentaje de pobreza ($\rho = -0,2230$; $p = 0,15$). Se encontró una correlación significativa entre mortalidad por COVID-19 e IDH ($\rho = 0,4466$; $p = 0,002$). La mortalidad se correlacionó con la densidad poblacional ($\rho = 0,7616$; $p < 0,001$). Se encontró una correlación positiva ($\rho = 0,32$) y significativa ($p = 0,037$) entre la letalidad y el porcentaje de pobreza. Se encontró una correlación significativa entre letalidad por COVID-19 y densidad poblacional ($\rho = 0,7616$; $p < 0,001$). No se encontró correlación significativa entre letalidad y el IDH. **Conclusión:** La densidad poblacional fue el factor asociado de manera más consistente a mortalidad y letalidad por COVID. La pobreza se asoció a mayor letalidad, pero no a mayor mortalidad.

Palabras clave: Infección por Coronavirus; Mortalidad; Pobreza; Índice de desarrollo humano (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objectives: To determine the correlation between mortality from COVID-19 and the percentage of poverty and the district Human Development Index (HDI) in the department of Lima. **Methods:** Ecological observational correlation study. The population were patients who died from COVID-19 in metropolitan Lima. All deceased patients reported in the open database of the Ministry of Health were included. The dependent variable was the mortality from COVID-19 calculated by dividing the number of deaths by the total population of the districts and the independent variables were the percentage of poverty and HDI. A secondary analysis was performed evaluating the fatality from COVID-19. The correlation was calculated using Spearman's non-parametric method. **Results:** 13,154 people died from COVID-19 during the period from March to September, the majority were male with an average age of 66 years. No significant correlation was found between mortality and percentage of poverty ($\rho = -0.2230$; $p = 0.15$). A significant correlation was found between mortality from COVID-19 and IDH ($\rho = 0.4466$; $p = 0.002$). Mortality was correlated with population density ($\rho = 0.7616$; $p < 0.001$). A positive ($\rho = 0.32$) and significant ($p = 0.037$) correlation was found between fatality and the percentage of poverty. A significant correlation was found between COVID-19 fatality and population density ($\rho = 0.7616$; $p < 0.001$). No significant correlation was found between lethality and the HDI. **Conclusions:** Population density was the factor most consistently associated with mortality and fatality from COVID. Poverty was associated with higher fatality, but not higher mortality.

Key words: Coronavirus infection; Mortality; Poverty; Human development index (source: MeSH NLM).

¹ Facultad de Medicina Humana, Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

² Instituto de investigaciones en Ciencias biomédicas. Facultad de Medicina Humana, Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

³ Departamento de Medicina. Hospital Nacional Hipólito Unanue.

^a Médico Cirujano.

^b Médico Internista . MSc, PhD

Citar como: Zalia E. Dorregaray-Farge, Alonso Soto, Jhony De la Cruz Vargas. Correlación entre mortalidad por COVID-19, índices de riqueza y desarrollo humano y densidad poblacional en distritos de Lima Metropolitana durante el 2020. Rev. Fac. Med. Hum. Octubre 2021; 21(4): 780-789. DOI 10.25176/RFMH.v21i4.3987

Journal home page: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>

Artículo publicado por la Revista de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma. Es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons: Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con revista.medicina@urp.pe





INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19 inicio a finales del 2019 en la ciudad de Wuhan en China⁽¹⁾. Esta enfermedad tiene una clínica variada que va desde una infección asintomática, enfermedad leve del tracto respiratorio superior hasta una neumonía viral grave con insuficiencia respiratoria^(2,3). Existen sin embargo pocas investigaciones que evalúen la correlación entre aspectos sociodemográficos y económicos de las poblaciones con la mortalidad por COVID-19.

En estudios internacionales se hace referencia que las muertes por COVID-19 son comparables e incluso superiores al total de muertes por opioides y VIH/SIDA⁽⁴⁾. En Estados Unidos, La desigualdad de ingresos monetarios se ve reflejada en mayor número de muertes y ello puede generar las diferencias encontradas en los diferentes estados⁽⁵⁾. Otros estudios que han evaluado el efecto de los indicadores sociodemográficos en comunidades rurales y urbanas, han encontrado asociación entre el estado socioeconómico (riesgos relativos [RR] de 1,42 y 1,71) y dominios de vivienda y transporte (RR 1,52 y 1,32) con un mayor riesgo de diagnóstico de COVID-19 y muerte⁽⁶⁾. Otra consecuencia reportada de las inequidades tiene relación con la disponibilidad de pruebas de diagnóstico para toda la población. Al inicio de la pandemia había más diagnósticos en los sitios más desfavorecidos y con el transcurrir del tiempo esto cambio, empezó a reportarse un mayor número de casos positivos en sitios con mayor riqueza. Las inequidades asociadas a factores raciales también han tenido un papel. Por ejemplo, se reporta el doble de riesgo de hospitalización por COVID-19 en la población afroamericana en Estados Unidos⁽⁷⁾.

Un estudio peruano analizó la mortalidad por causas no violentas y quintiles distritales, mostrando una relación entre el índice de desarrollo humano (IDH) y mortalidad por COVID-19, siendo mayor el número de muertes por COVID-19 en quintiles con menor IDH. Aunque en este estudio no se encontró una asociación significativa entre pobreza y mortalidad, sus hallazgos se encuentran limitados por el poco tiempo de observación⁽⁸⁾.

Nuestro estudio busca determinar la correlación entre mortalidad por COVID-19, porcentaje de pobreza, IDH y densidad poblacional de los distritos de Lima Metropolitana durante el 2020.

MÉTODOS

Diseño y área de estudio

Estudio observacional, ecológico de tipo correlacional; realizado a partir de datos de Lima Metropolitana.

Población y Muestra

La población de este estudio estuvo conformada por todos los pacientes fallecidos por COVID-19 en los distritos de Lima Metropolitana, para el desarrollo de esta investigación se usó la base de datos de acceso libre del Ministerio de Salud del Perú disponible en el siguiente link : <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/fallecidos-por-covid-19-ministerio-de-salud-minsa/resource/4b7636f3-5f0c-4404-8526>.

Variables e instrumentos

La variable principal fue mortalidad por COVID-19 y también como factores potenciales que pueden influir en las tasas de infección y muerte. Estos factores podrían agruparse en cuatro categorías principales: Características de la población, factores ambientales/geográficos, política sanitaria y factores relacionados con el virus.

Para el desarrollo de esta investigación se usó la base de datos de acceso libre del Ministerio de Salud del Perú^(4,9). Las estadísticas de IDH y de porcentaje de pobreza distrital fueron obtenidos a partir del informe: "Herramienta de lucha contra la pobreza- Módulo Perú⁽⁹⁾. La densidad demográfica de los distritos de Lima se obtuvo del informe titulado: "Provincia de Lima: Compendio estadístico-2017". Este documento forma parte del último censo poblacional y de vivienda desarrollado por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) en el 2017⁽¹⁰⁾.

Procedimientos

Una vez que se obtuvo la base de datos consolidada por distritos. El análisis descriptivo se realizó en función del tipo de variable.

Análisis Estadístico

El análisis descriptivo se realizó en función del tipo de variable. Para las variables cuantitativas se usó medidas de tendencia central y dispersión en función de la normalidad de los datos. Para las variables cualitativas se usó frecuencias y porcentajes.

La correlación entre la mortalidad por COVID-19, porcentaje de pobreza y densidad poblacional se calculó utilizando el método de correlación de Spearman. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó utilizando el Paquete Estadístico Stata V15⁽¹¹⁾. A la par se realizó un análisis multivariado (regresión robusta).

Aspectos Éticos

La presente investigación utiliza la información de una base de datos de acceso libre. La codificación de los pacientes hace imposible descubrir los datos personales de los pacientes fallecidos por COVID-19. El estudio contó con la aprobación del comité de ética institucional de la Universidad Ricardo Palma.

RESULTADOS

Se analizó los datos de 13 154 personas fallecidas por COVID-19 en Lima desde el 18 de marzo hasta el 30 de setiembre del 2020. El 70,9% (9325) del total de fallecidos fue del sexo masculino. El promedio de edad fue de 66,00 años con una desviación estándar de 14,01. Los distritos con mayor número de fallecidos fueron San Juan de Lurigancho con un 11,4% (1 499), Lima con 8,3% (1096) y San Martín de Porres con 7,0% (919). Los distritos con menor número de fallecidos fueron los distritos de Punta Hermosa (9 fallecidos), San Bartolo (9 fallecidos), Punta Negra (2 fallecidos), Santa María del Mar (1 fallecido). Los distritos con mayor letalidad por COVID-19 fueron Villa El Salvador (6,04%), La Victoria (5,12%), Chorrillos (5,07%) y San Juan de Lurigancho (4,99%). Los distritos con menor letalidad por COVID-19 fueron Santa María del Mar (1,54%), Jesús María (1,72%) y Punta Negra (2,0%). El total de fallecidos por distritos se muestra en la tabla 1. La mortalidad y letalidad por COVID-19 en el mismo periodo se muestra en la tabla 2.

La tabla 3 muestra el porcentaje de Pobreza y el índice de desarrollo humano de cada distrito de Lima durante el 2020. El índice de pobreza de los distritos varió desde 0,2% en el distrito de Miraflores, San Isidro hasta 41,1% en el distrito de Pachacamac y 40,7% en Puente Piedra. Con relación al IDH distrital se aprecia que San Isidro y Miraflores cuentan con los mejores índices con 0,809 y 0,790 respectivamente;

los distritos con menor IDH fueron los distritos de Puente Piedra (0,673) y Pachacamac (0,669). La tabla 3 muestra la densidad poblacional de los distritos de Lima según el último censo realizado por el INEI. Se aprecia que los distritos de Punta Negra y Punta Hermosa presentan la menor densidad poblacional con 64 y 67 Hab/Km², respectivamente; mientras que los distritos de Surquillo y Breña presentan los mayores niveles de densidad poblacional con 2 6438 y 2 3202 Hab/Km².

Mortalidad por COVID-19 y su correlación con pobreza, IDH y densidad poblacional

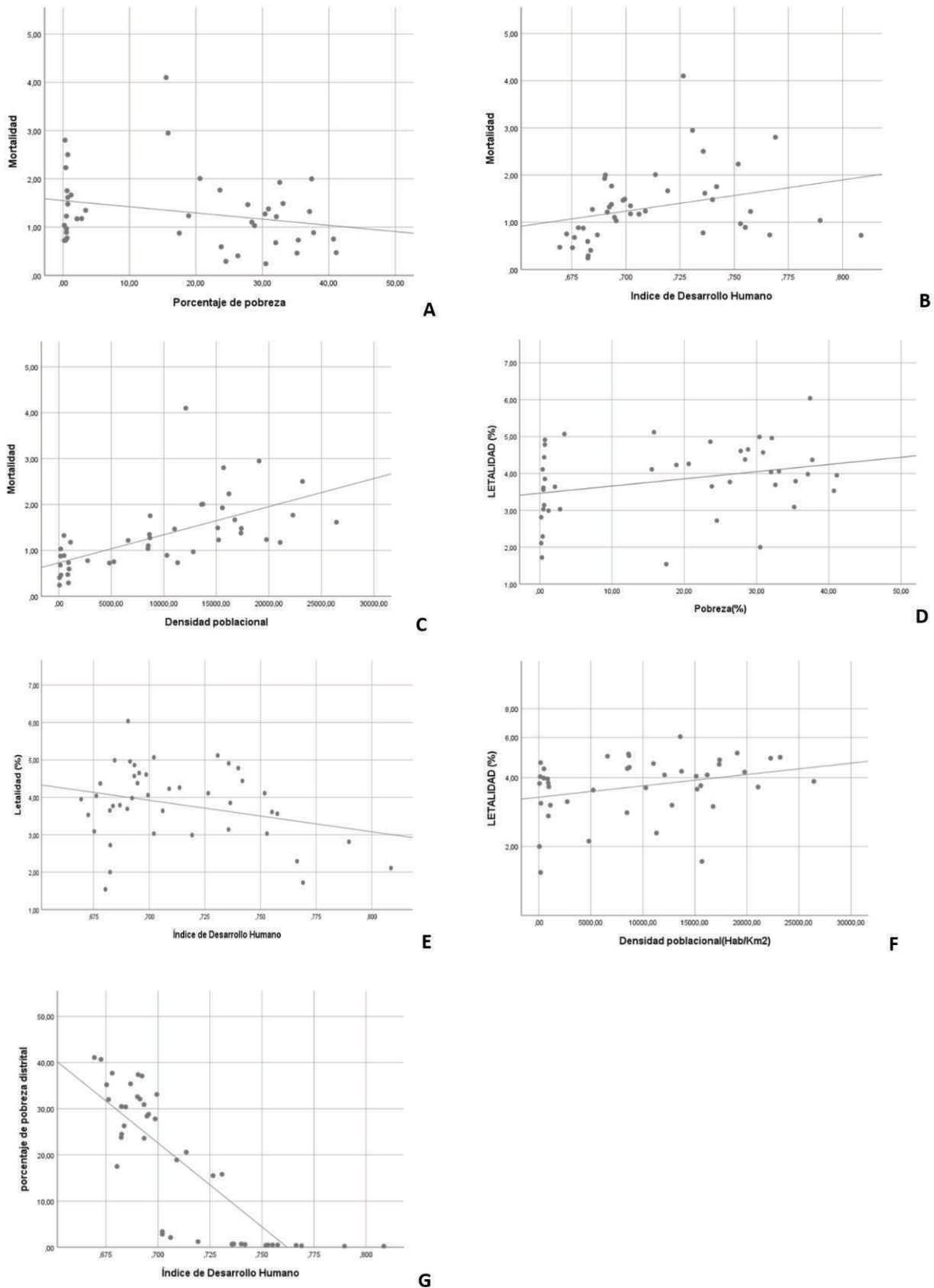
No se encontró una correlación significativa entre mortalidad y porcentaje de pobreza ($\rho = -0,2230$; $p = 0,150$) (Figura 1). Se encontró una correlación significativa entre mortalidad por COVID-19 e IDH ($\rho = 0,4466$; $p = 0,002$) (Figura 1). Se encontró una correlación significativa entre mortalidad por COVID-19 y densidad poblacional ($\rho = 0,7616$; $p < 0,001$) (Figura 1).

Letalidad por COVID-19 y su correlación con pobreza, IDH y densidad poblacional

Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre letalidad por COVID-19 y porcentaje distrital de pobreza ($\rho = 0,319$; $p = 0,037$) (Figura 1). Se encontró una correlación no significativa entre letalidad por COVID-19 e IDH distrital ($\rho = -0,106$; $p = 0,501$) (Figura 1). Se encontró una correlación significativa entre letalidad por COVID-19 y densidad poblacional ($\rho = 0,7616$; $p < 0,001$) (Figura 1).

Adicionalmente, se encontró una correlación significativa entre porcentaje de pobreza e IDH distrital ($\rho = -0,8871$; $p < 0,001$) (Figura 1).

En el modelo de regresión robusta utilizado, sólo la densidad poblacional fue un factor asociado con la mortalidad por COVID-19 (Coeficiente beta: 0,06 IC95%: 0,03-0,08; $p < 0,001$). La densidad poblacional también se asoció a letalidad por COVID-19 (Coeficiente beta: 0,06 IC95%: 0,03-0,08; $p < 0,001$). Los resultados se muestran en la tabla 4, por lo tanto, se asume que la regresión robusta asocia mucho más la densidad poblacional con la mortalidad y letalidad, siendo pobreza e IDH, variables no significativas.



ARTÍCULO ORIGINAL

Gráfico 1. Diagrama de dispersión: mortalidad por Covid-19 y porcentaje de pobreza distrital. B: Diagrama de dispersión: mortalidad por COVID-19 e índice de desarrollo humano distrital. C: Diagrama de dispersión: mortalidad por COVID-19 y densidad poblacional distrital. D: Diagrama de dispersión: letalidad por COVID-19 y porcentaje de pobreza distrital. E: Diagrama de dispersión: letalidad por COVID-19 e Índice de Desarrollo Humano. F: Diagrama de dispersión: letalidad por COVID-19 y densidad poblacional distrital. G: Diagrama de dispersión: índice de desarrollo humano y porcentaje de pobreza distrital.

Tabla 1. Frecuencia de fallecidos por COVID-19, Lima 2020.

| Distrito | Fallecidos por covid-19 | |
|-------------------------|-------------------------|--------------|
| | Frecuencia | % |
| San Juan de Lurigancho | 1499 | 11,4 |
| Lima | 1096 | 8,3 |
| San Martin de Porres | 919 | 7,0 |
| Villa el Salvador | 848 | 6,4 |
| Comas | 841 | 6,4 |
| Ate | 740 | 5,6 |
| San Juan de Miraflores | 569 | 4,3 |
| La Victoria | 556 | 4,2 |
| Villa Maria del Triunfo | 533 | 4,1 |
| Chorrillos | 480 | 3,6 |
| El Agustino | 428 | 3,3 |
| Los Olivos | 413 | 3,1 |
| Santa Anita | 392 | 3,0 |
| Santiago de Surco | 364 | 2,8 |
| Rimac | 362 | 2,8 |
| Independencia | 332 | 2,5 |
| Puente Piedra | 298 | 2,3 |
| Carabaylo | 293 | 2,2 |
| Breña | 233 | 1,8 |
| Jesus Maria | 229 | 1,7 |
| Lurigancho | 168 | 1,3 |
| San Miguel | 168 | 1,3 |
| Surquillo | 162 | 1,2 |
| Pueblo Libre | 139 | 1,1 |
| Lince | 133 | 1,0 |
| La Molina | 124 | ,9 |
| Miraflores | 113 | ,9 |
| Lurin | 97 | ,7 |
| San Borja | 93 | ,7 |
| San Luis | 93 | ,7 |
| Magdalena del Mar | 80 | ,6 |
| Pachacamac | 67 | ,5 |
| Barranco | 63 | ,5 |
| Ancon | 56 | ,4 |
| Chaclacayo | 52 | ,4 |
| San isidro | 49 | ,4 |
| Pucusana | 22 | ,2 |
| Cieneguilla | 18 | ,1 |
| Santa Rosa | 11 | ,1 |
| Punta Hermosa | 9 | ,1 |
| San Bartolo | 9 | ,1 |
| Punta Negra | 2 | ,0 |
| Santa Maria del Mar | 1 | ,0 |
| Total | 13154 | 100,0 |

**Tabla 2.** Mortalidad y Letalidad por COVID-19 en Lima ,2020.

| Distrito | Población | Casos | Muertes | Mortalidad (x 1000hab) | Letalidad(%) |
|-------------------------|-----------|-------|---------|------------------------|--------------|
| Villa El Salvador | 423887 | 12326 | 848 | 2,00 | 6,04 |
| La Victoria | 188619 | 9499 | 556 | 2,95 | 5,12 |
| Chorrillos | 355978 | 8390 | 480 | 1,35 | 5,07 |
| San Juan de Lurigancho | 1177755 | 26351 | 1499 | 1,27 | 4,99 |
| Villa María del Triunfo | 437992 | 9562 | 533 | 1,22 | 4,96 |
| Breña | 93111 | 3708 | 233 | 2,50 | 4,91 |
| Santa Anita | 221776 | 7093 | 392 | 1,77 | 4,86 |
| Pueblo Libre | 94010 | 2300 | 139 | 1,48 | 4,78 |
| San Bartolo | 8722 | 172 | 9 | 1,03 | 4,65 |
| Comas | 573884 | 15888 | 841 | 1,47 | 4,61 |
| San Juan de Miraflores | 412865 | 10740 | 569 | 1,38 | 4,57 |
| Barranco | 35915 | 1148 | 63 | 1,75 | 4,44 |
| Ate | 670818 | 14305 | 740 | 1,10 | 4,38 |
| Lurín | 109506 | 1924 | 97 | 0,89 | 4,37 |
| Rímac | 180260 | 7530 | 362 | 2,01 | 4,26 |
| San Martín de Porres | 744050 | 18260 | 919 | 1,24 | 4,23 |
| Lima | 267379 | 23359 | 1096 | 4,10 | 4,11 |
| Lince | 59578 | 2507 | 133 | 2,23 | 4,11 |
| Independencia | 222850 | 7175 | 332 | 1,49 | 4,06 |
| Ancón | 82677 | 1140 | 56 | 0,68 | 4,04 |
| Pucusana | 16615 | 503 | 22 | 1,32 | 3,98 |
| Pachacámac | 142133 | 1417 | 67 | 0,47 | 3,95 |
| Surquillo | 100339 | 3429 | 162 | 1,61 | 3,85 |
| Carabayllo | 400414 | 6596 | 293 | 0,73 | 3,79 |
| Punta Hermosa | 22230 | 159 | 9 | 0,40 | 3,77 |
| El Agustino | 221974 | 10043 | 428 | 1,93 | 3,69 |
| Lurigancho | 283231 | 3949 | 168 | 0,59 | 3,65 |
| Los Olivos | 351983 | 9671 | 413 | 1,17 | 3,64 |
| Santiago de Surco | 408086 | 8231 | 364 | 0,89 | 3,61 |
| Magdalena del Mar | 65139 | 1855 | 80 | 1,23 | 3,56 |
| Puente Piedra | 395819 | 7517 | 298 | 0,75 | 3,53 |
| La Molina | 160244 | 3060 | 124 | 0,77 | 3,14 |
| Cieneguilla | 39055 | 421 | 18 | 0,46 | 3,09 |
| Chaclacayo | 44157 | 1450 | 52 | 1,18 | 3,03 |
| San Miguel | 173309 | 4384 | 168 | 0,97 | 3,03 |
| San Luis | 55793 | 2242 | 93 | 1,67 | 2,99 |
| Miraflores | 108855 | 3170 | 113 | 1,04 | 2,81 |
| Santa Rosa | 37940 | 331 | 11 | 0,29 | 2,72 |
| San Borja | 127102 | 3447 | 93 | 0,73 | 2,29 |
| San Isidro | 67703 | 2129 | 49 | 0,72 | 2,11 |
| Punta Negra | 8243 | 100 | 2 | 0,24 | 2,00 |
| Jesús María | 81743 | 11381 | 229 | 2,80 | 1,72 |
| Santa María del Mar | 1142 | 65 | 1 | 0,88 | 1,54 |

Tabla 3. Porcentaje de pobreza e índice de desarrollo distrital de Lima, 2020 y densidad poblacional distrital durante el último censo de Lima.

| Distrito | Pobreza (%) | Índice de Desarrollo Humano (IDH) | Distrito | Densidad poblacional (Hab/Km2) |
|-------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Pachacámac | 41,10 | ,669 | Punta Negra | 64.00 |
| Puente Piedra | 40,70 | ,673 | Punta Hermosa | 67.00 |
| Lurín | 37,70 | ,678 | Ancón | 139.00 |
| Villa El Salvador | 37,40 | ,690 | Santa María del Mar | 173.00 |
| Pucusana | 37,10 | ,692 | San Bartolo | 179.00 |
| Carabaylo | 35,40 | ,687 | Cieneguilla | 207.00 |
| Cieneguilla | 35,20 | ,675 | Pucusana | 481.00 |
| Independencia | 33,10 | ,699 | Lurín | 496.00 |
| El Agustino | 32,60 | ,690 | Pachacámac | 855.00 |
| Villa María del Triunfo | 32,10 | ,691 | Carabaylo | 917.00 |
| Ancón | 32,00 | ,676 | Santa Rosa | 921.00 |
| San Juan de Miraflores | 30,90 | ,693 | Lurigancho | 970.00 |
| Punta Negra | 30,50 | ,682 | Chaclacayo | 1119.00 |
| San Juan de Lurigancho | 30,40 | ,685 | La Molina | 2734.00 |
| San Bartolo | 28,80 | ,695 | San Isidro | 4816.00 |
| Ate | 28,40 | ,695 | Puente Piedra | 5241.00 |
| Comas | 27,80 | ,699 | Villa María del Triunfo | 6600.00 |
| Punta Hermosa | 26,30 | ,684 | Miraflores | 8484.00 |
| Santa Rosa | 24,50 | ,683 | Ate | 8515.00 |
| Lurigancho | 23,80 | ,682 | Chorrillos | 8630.00 |
| Santa Anita | 23,60 | ,693 | San Juan de Lurigancho | 8674.00 |
| Rímac | 20,60 | ,714 | Barranco | 8700.00 |
| San Martín de Porres | 18,90 | ,709 | Santiago de Surco | 10290.00 |
| Santa María del Mar | 17,50 | ,680 | Comas | 11021.00 |
| La Victoria | 15,80 | ,731 | San Borja | 11316.00 |
| Lima | 15,50 | ,727 | Lima | 12088.00 |
| Chorrillos | 3,40 | ,702 | San Miguel | 12803.00 |
| Chaclacayo | 2,80 | ,702 | Villa El Salvador | 13594.00 |
| Los Olivos | 2,10 | ,706 | Rímac | 13723.00 |
| San Luis | 1,20 | ,719 | Independencia | 15135.00 |
| Surquillo | ,70 | ,736 | Magdalena del Mar | 15215.00 |
| Pueblo Libre | ,70 | ,740 | El Agustino | 15574.00 |
| Breña | ,70 | ,736 | Jesús María | 15685.00 |
| La Molina | ,60 | ,736 | Lince | 16193.00 |
| Barranco | ,60 | ,742 | San Luis | 16751.00 |
| Santiago de Surco | ,50 | ,755 | San Juan de Miraflores | 17342.00 |
| San Miguel | ,50 | ,753 | Pueblo Libre | 17381.00 |
| Magdalena del Mar | ,50 | ,758 | La Victoria | 19068.00 |
| San Borja | ,40 | ,766 | San Martín de Porres | 19777.00 |
| Lince | ,40 | ,752 | Los Olivos | 21080.00 |
| Jesús María | ,30 | ,769 | Santa Anita | 22291.00 |
| San Isidro | ,20 | ,809 | Breña | 23202.00 |
| Miraflores | ,20 | ,790 | Surquillo | 26438.00 |

**Tabla 4.** Factores asociados a mortalidad y letalidad por covid-19 a nivel distrital.

| Mortalidad por COVID-19 | Coefficiente beta | Valor de p | IC 95% |
|-----------------------------|-------------------|------------|--------------|
| Porcentaje de pobreza | 0,03 | 0,07 | -0,015;0,021 |
| Índice de desarrollo Humano | 0,46 | 0,90 | -7,35;8,27 |
| Densidad poblacional | 0,06 | <0,001 | 0,03;0,08 |
| Letalidad por COVID-19 | Coefficiente beta | Valor de p | IC 95% |
| Porcentaje de pobreza | 0,2 | 0,205 | -0,01;0,06 |
| Índice de desarrollo Humano | -6,56 | 0,370 | -7,35;8,27 |
| Densidad poblacional | 0,06 | 0,003 | 0,02;0,10 |

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que la mortalidad por COVID-19 en los distritos de Lima fue elevada en su mayoría adultos mayores de 60 años y del sexo masculino. Además de esto se logró determinar que, desde los inicios de la pandemia, hasta el mes de setiembre existió una correlación positiva (a nivel distrital) entre la letalidad por el COVID-19 y el nivel de pobreza a nivel distrital, La densidad poblacional fue el factor asociado de manera más consistente a mortalidad y letalidad por COVID-19. Por cada aumento de la densidad poblacional (en mil habitantes), la letalidad y mortalidad de la infección por COVID-19 distrital aumentaría en un 6%. La pobreza se asoció a mayor letalidad, pero no a mayor mortalidad.

Las muertes por COVID-19 son en su mayoría personas adultas mayores de sexo masculino con presencia de comorbilidades como hipertensión arterial, obesidad, diabetes⁽³¹⁻³⁴⁾. Estudios previos como los de Hernández-Vásquez et al.⁽⁸⁾ describen un exceso de mortalidad de 20093 muertes no violentas y 2979 muertes confirmadas por COVID-19 en el departamento de Lima metropolitana durante las primeras 24 semanas del año 2020, en donde las personas adultas mayores, varones y en situación de pobreza son quienes más han fallecido por esta enfermedad⁽⁸⁾.

Los resultados principales de este estudio muestran que a mayor pobreza distrital mayor letalidad por COVID-19. Esto se asemeja a investigaciones previas como las de Ogedegbe et al., Gadson et al. y Hernández-Vásquez et al.⁽⁸⁾ entre otros^(14,15). Ogedegbe et al. muestra en su estudio la existencia de una variación sustancial de la letalidad por

COVID-19 en los distritos de la ciudad de Nueva York determinando que zonas con la mayor cantidad de personas que viven en la pobreza y los niveles más bajos de logro educativo tuvieron las tasas más altas de muerte relacionadas con COVID-19⁽⁹⁾. De la misma manera Hernández-Vásquez et al. describe que el exceso de muertes por COVID-19 fue mayor en los distritos con pobreza extrema⁽⁸⁾. El estudio de estas relaciones muestra la importancia de la disponibilidad de recursos monetarios distritales frente a la letalidad de esta pandemia ya que distritos con menor disponibilidad de recursos económicos tienen mayor probabilidad de contar con menores recursos de infraestructura y recursos humanos presentando a su vez un mayor número de muertes^(14,15).

Este estudio ha evaluado la correlación a nivel distrital de la letalidad con el porcentaje de pobreza. Si bien este estudio evaluó una población menor a comparación de otros estudios como Achoki et al. que evalúan países que demuestran una situación similar⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Achoki et al. demostró que la letalidad por COVID-19 (al inicio de la pandemia) fue mayor en países más empobrecidos en continentes como África y que esto también se podría replicar en países de América Latina, tal y como podemos observar mediante los resultados de esta investigación^(18,19).

La principal implicancia de esta investigación viene a ser la posibilidad de determinar grupos poblacionales con mayor riesgo frente a los cuales el estado y el ministerio de salud pueda intervenir y focalizar acciones de prevención como detección temprana de casos, de pacientes con mayor riesgo de infección y mortalidad, así como la referencia temprana a establecimientos de salud de mayor complejidad, particularmente en aquellos distritos

con mayores niveles de pobreza.

Las principales limitaciones de esta investigación están relacionadas con la calidad de la base de datos. Es probable la existencia de un subregistro de los pacientes fallecidos al inicio de la pandemia por motivos de falta de conocimiento de otros criterios diagnósticos y demora en la respuesta de resultados de pruebas moleculares entre otros. Al ser un estudio ecológico, los resultados deben de interpretarse a nivel distrital y no necesariamente a nivel individual. Sin embargo, consideramos que el riesgo de falacia ecológica es poco probable.

CONCLUSIÓN

El COVID-19 se transmite de persona a persona directamente, siendo causante de muchas complicaciones como desencadenante de neumonía, la transmisión se da entre personas que guarden muy

poca distancia entre sí, esta enfermedad viajará por las gotitas respiratorias, esta enfermedad se propagará al toser la persona infectada, es por eso la importancia de la asociación entre mortalidad como letalidad a la densidad poblacional, ya que al haber contacto entre personas la propagación sería mayor, en los resultados de regresión robusta se demuestra esto, que al aumentar la densidad poblacional en mil habitantes la letalidad por COVID-19 distrital aumentaría en 6%, también se puede observar que los distritos con, menor densidad poblacional tuvieron menos muertes en un análisis bivariado, y se llega a asociar mucho más en una regresión robusta, así se demuestra que la densidad poblacional es un factor muy relevante, dejando de tener asociación la pobreza y el IDH.

Es muy importante la prevención de aglomeración de personas en lugares cerrados o de poca ventilación, ya que esto haría la propagación mucho más fácil.

Contribuciones de autoría: Los autores participaron en la génesis de la idea, diseño de proyecto, recolección e interpretación de datos, análisis de resultados y preparación del manuscrito del presente trabajo de investigación.

Financiamiento: Autofinanciado.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido: 08 de junio 2021

Aprobado: 05 de agosto 2021

Correspondencia: Zalia Elizabeth Dorregaray Farge.

Dirección: Av. Alfredo Benavides 5440, Santiago de Surco, Lima, Perú.

Teléfono: +51 999986642

Correo: zalia.dorregaray@urp.edu.pe



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chan JWM, Ng CK, Chan YH, Mok TYW, Lee S, Chu SY, et al. Short term outcome and risk factors for adverse clinical outcomes in adults with severe acute respiratory syndrome (SARS). *Thorax*. 2003;58(8):686-9. DOI: 10.1136/thorax.58.8.686
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395(10223):497-506. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
- Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10223):507-13. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7
- Goldstein JR, Lee RD. Demographic perspectives on the mortality of COVID-19 and other epidemics. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020;117(36):22035-41. DOI: 10.1073/pnas.2006392117
- Oronce CIA, Scannell CA, Kawachi I, Tsugawa Y. Association Between State-Level Income Inequality and COVID-19 Cases and Mortality in the USA. *Journal of general internal medicine*. 2020; 35:2791-3. DOI: 10.1007/s11606-020-05971-3
- Khazanchi R, Beiter ER, Gondi S, Beckman AL, Bilinski A, Ganguli I. County-Level Association of Social Vulnerability with COVID-19 Cases and Deaths in the USA. *Journal of general internal medicine*. 2020; 35:2784-7. DOI: 10.1007/s11606-020-05882-3
- Price-Haywood EG, Burton J, Fort D, Seoane L. Hospitalization and Mortality among Black Patients and White Patients with Covid-19. *N Engl J Med*. 2020;382(26):2534-43. DOI: 10.1056/NEJMs2011686
- Hernández-Vásquez A, Gamboa-Unsihuay JE, Vargas-Fernández R, Azañedo D. [Excess mortality in Metropolitan Lima during the COVID-19 pandemic: A district level comparison]. *Medwave*. 2020;20(8):e8031. DOI: 10.5867/medwave.2020.08.8032
- Ogedegbe G, Ravenell J, Adhikari S, Butler M, Cook T, Francois F, et al. Assessment of Racial/Ethnic Disparities in Hospitalization and Mortality in Patients With COVID-19 in New York City. *JAMA Netw open*. 2020;3(12):e2026881. DOI: DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.26881.
- INEI. Provincia de Lima: Compendio estadístico-2017. 2017. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf. Fecha de acceso 8/04/2021.
- StataCorp. 2017. Stata Statistical Software: Release 15. College Station, TX: StataCorp LLC.
- Gadson A, Akpovi E, Mehta PK. Exploring the social determinants of racial/ethnic disparities in prenatal care utilization and maternal outcome. *Semin Perinatol* [Internet]. 2017;1-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.semperi.2017.04.008>
- Abedi, V., Olulana, O., Avula, V. et al. Racial, Economic, and Health Inequality and COVID-19 Infection in the United States. *J. Racial and Ethnic Health Disparities* (2020). DOI: 10.1007/s40615-020-00833-4
- Porcheddu R, Serra C, Kelvin D, Kelvin N, Rubino S. Similarity in Case Fatality Rates (CFR) of COVID-19/SARS-COV-2 in Italy and China. *J Infect Dev Ctries*. 2020;14(2):125-8. DOI: 10.3855/jidc.12600
- Acosta LD. [Response capacity to the COVID-19 pandemic in Latin America and the Caribbean]. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e109. DOI: 10.26633/RPSP.2020.109
- Andrades-Grassi JE, Cuesta-Herrera L, Bianchi-Pérez G, Grassi HC, López-Hernández JY, Torres-Mantilla H. Análisis espacial de riesgo de morbilidad y mortalidad por COVID-19 en Europa y el Mediterráneo en el año 2020. *Cuad Geográficos*. 60(1):279-94. DOI: 10.30827/cuadgeo.v60i1.15492
- Ponce P, Loaiza V, del Río M de la C, Parra LB. 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 Adm*. 2020;65(4):211. DOI:10.22201/fca.24488410e.2020.3044.
- Achoki T, Alam U, Were L, Gebremedhin T, Senkubuge F, Lesego A, et al. COVID-19 pandemic in the African continent: forecasts of cumulative cases, new infections, and mortality. *medRxiv*. 2020. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.09.20059154v3>
- Schmidt A, Sfeir D, Schlosser H. Correlación entre características psicosociodemográficas con la tasa de mortalidad y letalidad por COVID-19 según región en Chile. *Rev ANACEM*. 2019;13(1): 10-20. Disponible en: [correlation-between-psycho-socio-demographic-variables-and-cov_FyK08Qx.pdf](https://www.bvsalud.org/publicaciones-variables-and-cov_FyK08Qx.pdf) (bvsalud.org)

ARTÍCULO ORIGINAL

Indexado en:



Scientific Electronic Library Online

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_serial&pid=2308-0531&lng=es&nrm=iso



DIGITAL COMMONS

<https://network.bepress.com/>



DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

<https://doaj.org/>



bvs biblioteca virtual em saúde

<http://lilacs.bvsalud.org/es/2017/07/10/revisitas-indizadas-en-lilacs/>

