



DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE MORTALIDAD POR COVID-19 EN PERÚ

REGIONAL DISTRIBUTION OF MORTALITY BY COVID-19 IN PERU

Maria Gracia Flores López^{1,a}, Alonso Soto Tarazona^{1,2,b}, Jhony A. De La Cruz-Vargas^{1,2,c}

RESUMEN

Objetivos: Comparar la tasa de mortalidad por COVID-19 a nivel nacional por regiones y departamentos desde marzo a septiembre del 2020. **Métodos:** Estudio cuantitativo, observacional, transversal, ecológico y retrospectivo. La data fue extraída del Sistema Nacional de Defunciones (SINADEF) en Microsoft Excel 2016 y se importó a Stata. Se obtuvo la mortalidad dividiendo el total de muertes sobre la población total de acuerdo al último censo. Se utilizó frecuencias y porcentajes, se realizó un análisis exploratorio ajustado con métodos de regresión robusta para evaluar la asociación entre mortalidad por departamento y regiones ajustado a edad y sexo. Se consideró significativo $p < 0.05$. **Resultados:** Se reportaron 32535 fallecidos, el 69,84% fueron varones y la mediana de edad fue 67. La mortalidad por mil habitantes, en la región Costa se calculó en 145 muertes ($n=24276$), seguido de Sierra con 51 ($n=4434$) y Selva con 63 ($n=2545$). Existieron diferencias significativas de mortalidad de acuerdo a la región, en la comparación de la costa con la sierra se halló un coeficiente beta de -96.28 ($p < 0.001$ IC $-123,76 -68,77$), mientras que en la comparación con la selva se determinó un coeficiente de $-50,38$ ($p 0,01$ IC 95% $-91,47 -9,29$). No se encontró asociación significativa entre la mortalidad y la edad o el sexo de los fallecidos por departamento. **Conclusión:** La tasa de mortalidad por COVID-19 en Perú fue de 101 por 100000 habitantes, fue mayor en la costa que en la sierra y la selva independientemente de la proporción de varones, mujeres o la edad.

Palabras clave: Mortalidad; Infecciones por coronavirus; COVID-19 (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objectives: Compare the death rate from COVID-19 at the national level by regions and departments from March to September 2020. **Methods:** Quantitative, observational, cross-sectional, ecological and retrospective study. The data was extracted from the National Death System (SINADEF) in Microsoft Excel 2016 and imported into Stata. The variables were described as frequencies and percentages. Mortality was obtained by dividing the total deaths over the total population according to the last census. An adjusted exploratory analysis was performed using robust regression methods to evaluate the association between mortality by department and regions adjusted for age and sex of the deceased. $P < 0.05$ was considered significant. **Results:** 32535 deaths were reported, 69.84% were male and the median was 67. The mortality rate in the Costa region 145 deaths were calculated ($n = 24,276$), followed by Sierra with 51 ($n = 4434$) and Selva with 63 ($n = 2545$). There were significant differences in mortality according to the region, in the comparison of the coast with the Sierra region a beta coefficient of -96.28 was found ($p < 0.001$ IC $-123.76 -68.77$), while in the comparison with the Selva it was determined a coefficient of -50.38 ($p 0.01$ 95% CI $-91.47 -9.29$). No significant association was found between the mortality rate and the average age or sex of the deceased by department. **Conclusions:** The death rate from COVID-19 at the national level was 101 per 100 000 inhabitants. The mortality rate found was higher on the Costa region than in the Sierra and Selva, regardless of the proportion of men, women or age.

Key words: Mortality; Coronavirus infections; COVID-19 (source: MeSH NLM).

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

² Instituto de Investigación de Ciencias Biomédicas (INICIB) Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú.

^a Interna de Medicina.

^b PhD en Ciencias de la Salud.

^c PhD en Medicina.

Citar como: María Gracia Flores López, Alonso Soto Tarazona, Jhony A. De La Cruz-Vargas. Distribución regional de mortalidad por COVID-19 en Perú. Rev. Fac. Med. Hum. Abril 2021; 21(2):326-334. DOI 10.25176/RFMH.v21i2.3721

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

En la actualidad, el COVID-19 se constituye como un problema de salud pública, en diciembre del 2019 se reportaron una serie de pacientes en China que cursaron con síndrome respiratorio agudo severo causado por el nuevo coronavirus y se categorizó como pandemia el 11 de marzo del mismo año⁽¹⁾. A pesar de la difusión de las medidas de prevención del contagio como la distancia física, el uso de mascarillas y el lavado de manos, según la OMS (Organización Mundial de la Salud), solo hasta septiembre del 2020 fallecieron 1 millón de personas a nivel mundial a causa de la infección del patógeno respiratorio⁽²⁾. La patología tiene un alto impacto en la mortalidad y morbilidad, debido a que se desconocen las secuelas posteriores al cuadro agudo de las personas que logren superar la afección, las cuales podrían generar discapacidad, alteración en la funcionalidad y la conexión con el entorno social⁽³⁾.

El COVID-19 llegó a Perú de forma más tardía en comparación con países europeos. El primer caso confirmado fue declarado el 6 de marzo a partir de lo cual se tomaron medidas como la instauración de un estado de emergencia sanitaria, inmovilización total obligatoria, promoción de medidas de higiene, cierre de fronteras y de aeropuertos. Pese a ello el Ministerio de Salud (MINSA) registra hasta septiembre alrededor de 780 000 casos confirmados⁽⁴⁾.

Dada la cantidad alarmante de contagios y la alta mortalidad en el Perú en comparación con otros países tanto desarrollados como en vías de desarrollo, por ejemplo en Latinoamérica, Prieto Silva et al. realizó una comparación entre Colombia, Chile y Argentina, donde hasta fines de julio la mayor cifra de fallecidos se encontró en Colombia con 10711⁽⁵⁾, mientras que en Perú para la misma fecha ya contaba con 19614 defunciones y una letalidad de 4.5% superior al promedio del continente de 3,9%⁽⁶⁾, por lo que es relevante la comparación de mortalidad en las diferentes regiones de este país, teniendo en cuenta que presenta múltiples factores influyentes como microclimas, contraste geográfico, explosión de conflictos sociales que facilitan la aglomeración, diferentes tipos de industria preponderantes en cada región y una alta biodiversidad que causan un impacto variable del virus en la población. Además, existen estudios que señalan una diferencia en los decesos relacionada a la altura⁽⁷⁾.

Sin un tratamiento específico y en ausencia de una vacuna aplicada masivamente en Perú, es probable la aparición de una segunda ola de contagios

como se ha presentado en otras latitudes, que podría llegar a ser igual de letal que la primera, por lo que es fundamental conocer las diferencias epidemiológicas entre regiones para reconocer zonas de vulnerabilidad respecto al COVID-19, que según Friston et al. es necesario también para identificar el modelo epidemiológico correcto y estimar la magnitud⁽⁸⁾ y por consiguiente, optimizar la vigilancia, mejorar la toma de decisiones y brindar una mejor respuesta sanitaria.

Debido a todo lo expuesto, el objetivo de la investigación fue comparar la tasa de mortalidad por COVID-19 a nivel nacional, por regiones y por departamentos desde marzo a septiembre del 2020.

MÉTODOS

Diseño y área de estudio

Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, analítico, observacional, transversal, ecológico y retrospectivo, el estudio se encuentra dentro del área de Salud Pública.

Población y muestra

Todos los pacientes fallecidos en territorio peruano por la infección de COVID-19 durante el período de marzo a septiembre del 2020 que se encontraban en la fuente de datos secundaria de libre acceso, recogida y actualizada por el SINADEF (Sistema Nacional de defunciones del Perú) en formato Microsoft Excel 2016 disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/fallecidos-por-covid-19-ministerio-de-salud-minsa>, por lo que finalmente fueron 32535 personas fallecidas que cumplían con lo requerido y esta fue la población definitiva.

Procedimientos y variables

Se consideró la variable dependiente como la mortalidad por COVID-19, mientras que las variables independientes fueron el sexo, edad y la región de fallecimiento de cada persona. La definición conceptual de región de fallecimiento contempla Costa, Sierra y Selva, donde Costa comprende los departamentos situados en el litoral peruano, Sierra abarca los departamentos ubicados en la zona montañosa de los Andes con mayor altitud (mayor a 1500 msnm) y Selva se refiere a los departamentos de la cuenca del río Amazonas, con baja a moderada altitud (menor a 1500 msnm).

Análisis estadístico

Se utilizó el programa Stata, donde las variables numéricas fueron descritas como medias y desviación

estándar, mientras que las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes. Se obtuvo la tasa de mortalidad dividiendo el total de muertes por región o departamento sobre la población total de acuerdo a los datos publicados del censo el INEI (Instituto Nacional de Estadística) disponible en: <http://censo2017.inei.gov.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>.

Se comparó la mortalidad entre las regiones utilizando la prueba de Kruskal Wallis. Luego se comparó la asociación entre la mortalidad por región y el sexo de los fallecidos empleando la prueba de Mann-Whitney. Para evaluar la relación de las variables numéricas por departamento con las tasas de mortalidad, se utilizó la correlación de Spearman. Finalmente, se realizó un análisis exploratorio ajustado utilizando métodos de regresión robusta para evaluar la asociación entre mortalidad por departamento y regiones ajustado a edad y sexo de los fallecidos. Se consideró como significativo un valor de $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

En la base de datos no se recolectan datos personales. El estudio fue registrado en el Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas (INICIB) y aprobado por el comité de ética en investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma.

RESULTADOS

Durante el periodo de marzo a setiembre del 2020 se presentaron 32535 defunciones que cumplían con los criterios de inclusión. El 69,8% ($n=22722$) de fallecidos fueron varones y el 30,1% ($n= 9813$) fueron mujeres, la mediana de edad y la media fueron de 67,00 y 65,89 respectivamente, con un rango intercuartil de 57 a 76 años (25%-75%). Además, se observó que la persona más joven fallecida tenía 27 años y la mayor tuvo 108 años.

La gráfica 1 presenta el número de fallecidos durante las 28 semanas analizadas, la distribución fluctúa entre 0,04% ($n=14$) a 6,2% ($n= 2031$) en la primera semana y decimosegunda respectivamente, siendo ésta el mayor pico registrado.

En el gráfico 2, se muestra la tasa de mortalidad de cada uno de los departamentos por cada 100000

habitantes, arrojando que la mayor se encontró en Ica con 188 muertes, seguida de Callao con 176 y Lima con 170. Las menores tasas de mortalidad fueron halladas en Apurímac con 22 y Puno con 25 muertes por 100000 habitantes. La cantidad de defunciones más alta fue registrada en Lima con poco más de 14000 fallecidos, seguida de La Libertad, Piura, Callao y Lambayeque (Gráfico 3).

La media de la edad por departamentos fue de 65,47 años con una desviación estándar de 1,80 y un coeficiente de variación como 2,7%, Este valor fue menor en Ucayali con una media de 60,94 y mayor en Ayacucho con una media de 68,10.

Respecto al sexo, la media del porcentaje de varones por departamento fue de 69% con una desviación estándar de 4% y un coeficiente de variación de 5,8% se encontraron en 0,04 y 0,05%.

En cuanto a la media de mortalidad por departamento, está fue 89 por 100000 habitantes con una desviación estándar de 50 y un coeficiente de variación de 56%.

La tabla 1 resume la data de los fallecidos y la población de cada región. Los resultados por 100000 habitantes, arrojaron que según provincia en la Costa la mediana de la tasa de mortalidad era de 129,56, con un rango intercuartil de 90 a 162. La región Sierra obtuvo una mediana de mortalidad de 35,22, con un rango intercuartil de 15 a 43. Por último, la Selva con una mediana de 51,45, con un rango intercuartil de 24 a 68.

Por otro lado, se evaluó la asociación entre la edad de los fallecidos con las tasas de mortalidad utilizando la correlación de Spearman, obteniéndose un valor rho no significativo ($\rho = -0,01$; $p = 0,93$). Asimismo, tampoco se encontró asociación significativa en relación al sexo expresado como porcentaje de varones ($\rho = -0,15$; $p = 0,47$). Los diagramas de dispersión correspondientes se muestran en las gráficas 4 y 5.

Finalmente, se llevó a cabo una regresión lineal robusta (tabla 2), donde se observa la tasa de mortalidad ajustada a sexo y edad utilizando a la Costa como región de referencia. Donde existieron diferencias significativas de mortalidad de acuerdo a la región, no obstante ni la edad ni el sexo de los fallecidos se asociaron a la mortalidad.

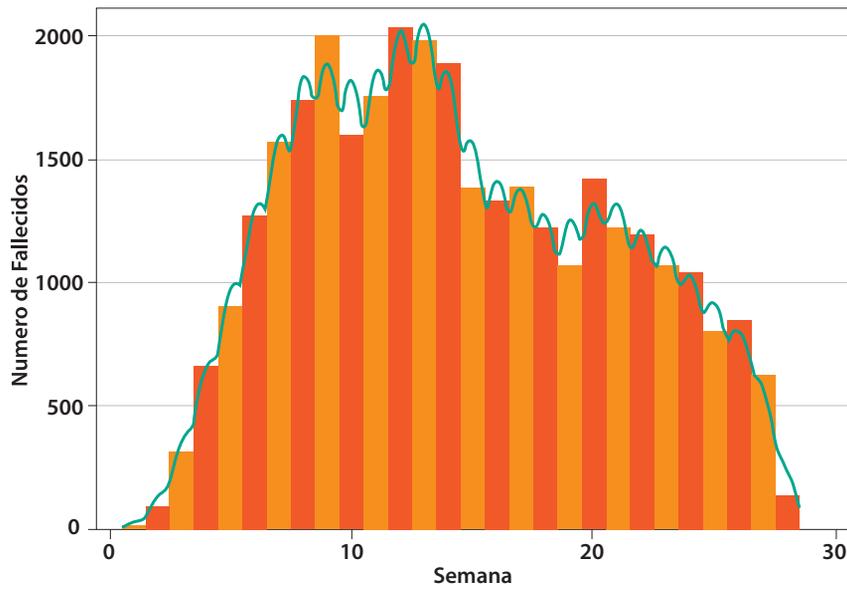


Gráfico 1. Mortalidad por COVID-19 según semana.

ARTÍCULO ORIGINAL



NOMBRE	COLOR
ICA	188
CALLAO	176
LIMA_METROPOLITANA	151
LIMA_PROVINCIAS	149
MOQUEGUA	151
LAMBAYEQUE	141
TUMBES	133
LA LIBERTAD	124
ANCASH	119
LORETO	107
PIURA	105
AREQUIPA	98
MADRE DE DIOS	97
SAN MARTIN	86
TACNA	64
UCAYALI	64
JUNIN	61
AMAZONAS	56
HUANUCO	52
AYACUCHO	49
PASCO	43
CAJAMARCA	35
CUSCO	34
HUANCAVELICA	32
PUNO	25
APURIMAC	22

Gráfico 2. Tasa de mortalidad por cada 100 000 habitantes según departamento.

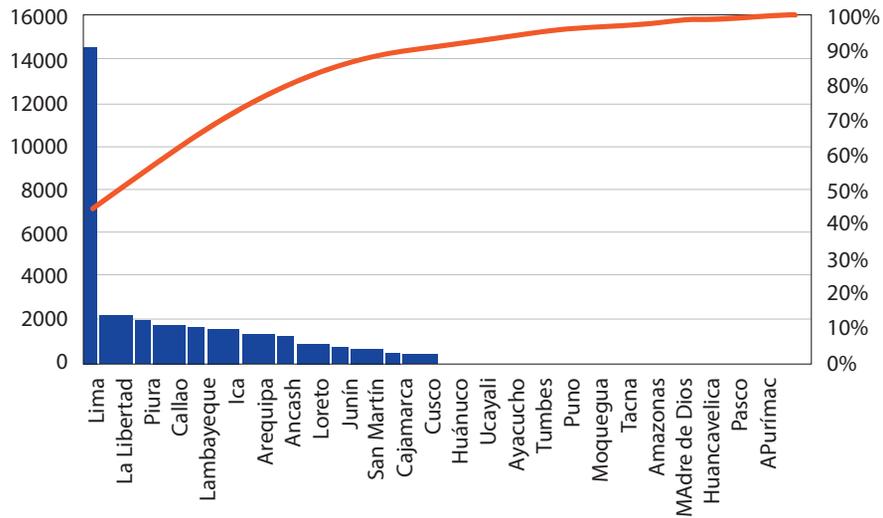


Gráfico 3. Diagrama de Pareto que muestra el número de fallecidos en orden decreciente de frecuencias.

Tabla 1. Porcentaje y tasa de mortalidad según región.

Región	N° de fallecidos	Población	Tasa de Mortalidad (fallecidos por 100 000 habitantes)
Costa	24276	16660544	145
Sierra	4434	8661877	51
Selva	2545	4010456	63

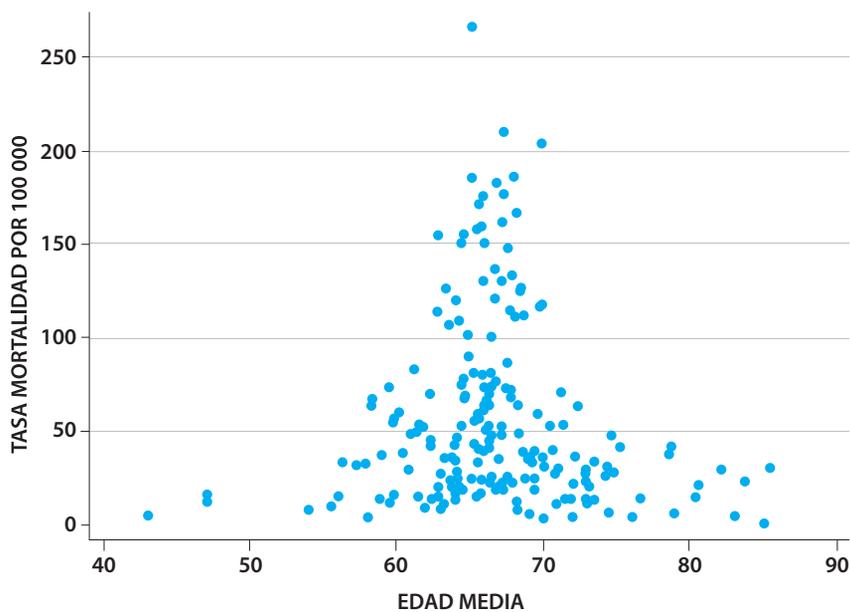


Gráfico 4. Tasa de mortalidad por provincia y promedio de edad de los fallecidos.

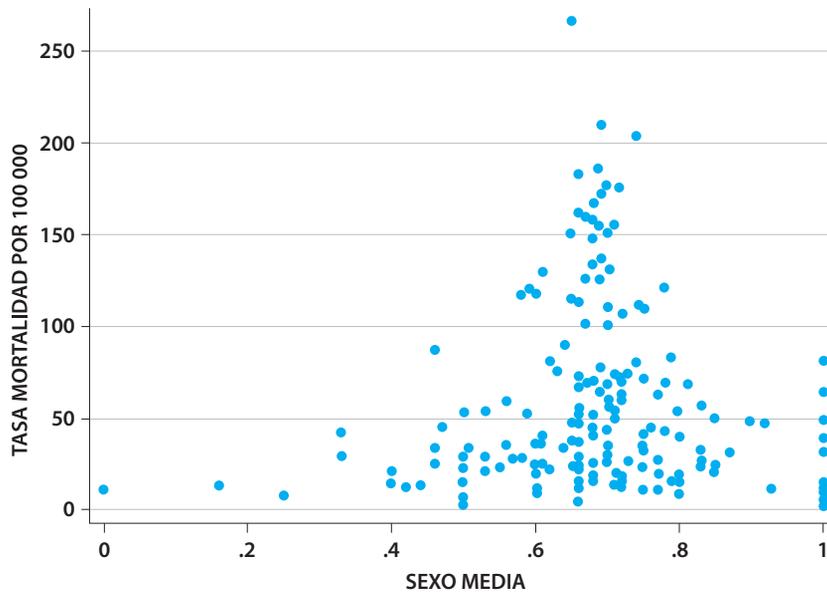


Gráfico 5. Tasa de mortalidad por provincia y porcentaje de varones fallecidos.

Tabla 2. Modelo exploratorio de regresión lineal robusta de mortalidad por región ajustada por edad y sexo de los fallecidos.

Tasa de Mortalidad por 100000 habitantes	Coficiente beta	Error estándar	Valor de p	IC 95%	
Sierra*	-96,28	13,18	<0,001	-123,79	-68,77
Selva*	-50,38	19,69	0,01	-91,47	-9,29
Edad del fallecido	-0,01	0,02	0,72	-0,06	0,04
Proporción de varones	-0,90	1,40	0,52	-3,83	2,03

*En comparación con la costa

DISCUSIÓN

Durante las primeras 28 semanas de la emergencia sanitaria en Perú se registró una tasa global de mortalidad de 101 por 100000 habitantes. El estudio de Huamaní⁽⁹⁾ indica que Chile y Perú lideraban con más de 270 fallecidos por millón en Sudamérica, pero solo considera a las muertes hasta junio.

En la variable sexo, se obtuvo que la mayor parte de defunciones se dieron en varones, lo que coincide con Di Stadio et al.⁽¹⁰⁾ quienes señalaron que la cantidad superior de hombres fallecidos por COVID-19 fue de una proporción de 3 a 1 sobre las

mujeres. No obstante, Xiaochen et al.⁽¹¹⁾ indicaron que el 50,9% de los fallecidos en un hospital de Wuhan fueron varones, diferencia mucho más ajustada que la descrita anteriormente y por otro lado, Casas Rojo et al.⁽¹²⁾ describieron una prevalencia de mujeres solo cuando la edad era superior a los 90 años.

En la variable edad, la mediana fue mayor a 60 años, Muñoz Torres et al.⁽¹³⁾, reportaron mayor mortalidad en personas mayores de 80 años en México, país con características sociodemográficas similares al Perú. Inclusive, en España, Casas Rojo⁽¹²⁾ et al., obtuvieron que la mediana fue de 69,4 donde el 58,4% del total

de población se constituyó por el grupo etario mayor de 65 años.

Respecto al número de fallecidos más elevado según departamento, debe resaltarse que pertenecen a región costera, siendo de los más habitados de Perú, mientras que el menor registro de defunciones fue en Apurímac, compatible con la conclusión de Bezerra Sousa et al.⁽¹⁴⁾ quienes indicaron que las ciudades metrópoli de Brasil son las que muestran incrementos más amplios en relación a la cantidad de casos.

La tasa de mortalidad más alta fue encontrada en Ica, luego Callao y Lima, en contraste, la menor tasa fue en Apurímac. Acerca de Ica como el departamento más afectado, el censo⁽¹⁵⁾ del 2017 señala una reducción de la natalidad durante los últimos años, es decir un aumento de la población mayor a 30 años, la transición epidemiológica podría explicar en parte esta situación. Además, se detalla que un 5% es afrodescendiente, si bien es una variable que no se evalúa en el estudio, es un sector relativamente grande y según Williamson et al.⁽¹⁶⁾ esta característica está asociada a mayor posibilidad de muerte. Aunado a ello se debe considerar que es un departamento eminentemente agroindustrial lo cual pudo haber reducido la probabilidad de aislamiento en los trabajadores. Otro punto son las comorbilidades como factor de riesgo asociadas en este grupo de la población, el INEI⁽¹⁷⁾ reportó que Ica tiene una gran carga de enfermedades no transmisibles, con casi el 40% y en general, es superior al promedio del Perú con 39,4%. En contraste, Ica y Lima son los departamentos con menor porcentaje de necesidades básicas insatisfechas y una situación de pobreza baja comparada a otros departamentos⁽¹⁷⁾. En cambio, para la menor mortalidad de la sierra y selva, Accinelli et al.⁽¹⁸⁾ analizaron que el aumento de 500 metros sobre el nivel del mar disminuye la tasa de casos en 22%, las defunciones en 40%, atribuyendo esta diferencia a la hipoxia hipobárica y a las adaptaciones fisiológicas que generaría.

Por otra parte, no se halló asociación significativa entre la edad y la mortalidad, esto es coincidente con Fernández Niño et al.⁽¹⁹⁾ quienes evaluaron data colombiana y concluyeron que la edad no está asociada a muchos de los patrones de mortalidad, dado que no todas las comorbilidades aumentan con el grupo etario y éstas son variables decisivas en la evolución. Tampoco, se encontró asociación entre la tasa de mortalidad y sexo, probablemente a causa de las múltiples diferencias raciales en cada región

estudiada, entre otros factores como patologías coexistentes.

Nuestro estudio encontró diferencias significativas en la mortalidad por regiones, residir en la Costa es un factor de riesgo para mayor mortalidad, seguido de la Selva y posteriormente la Sierra. Ello es concordante con el estudio de Matiram Pun et al.⁽²⁰⁾ donde menciona diversos factores como la hipoxia inducida de las grandes alturas que pueden disminuir la expresión del Receptor de la enzima convertidora de angiotensina⁽²⁾, así como los altos niveles de radiación y su relación con concentraciones de vitamina D que mostraría beneficios antivirales. Otra de las causas, es la aglomeración y consecuente densidad poblacional en regiones con ciudades más urbanas que rurales, al respecto, García de León⁽²¹⁾ refiere la mayor posibilidad de fallecimiento por COVID-19 a mayor situación de desarrollo de la región, así como la relación entre la población urbana y el número de muertes, lo que es compatible con nuestro resultado. Por otro lado, Ypanaqué y Martins⁽²²⁾ analizaron los aspectos geográficos y de accesibilidad relacionados a la atención sanitaria, con lo que mostraron que en la región Costa, excluyendo Lima Metropolitana, se constituía como la primera región sin seguro de salud con 26.6% de su población, esto también podría contribuir a la falta de acceso a pruebas diagnósticas.

Las limitaciones del estudio fueron el posible subregistro de las muertes reportadas por SINADEF, sustancialmente menores a las del INEI, antes de la aparición de la enfermedad solo registraba el 75% de muertes, la situación se agravaba en departamentos como Amazonas, Cajamarca y Loreto.⁽²³⁾ Otro punto relevante es el exceso de defunciones, The Economist⁽²⁴⁾ reporta que durante uno de los peores picos de mortalidad, hubieron 3,7 muertes reportadas por 100000 personas mientras que el exceso para la misma fecha era de 12 fallecidos. Además, algunos datos se encontraban incompletos y no se consideraba cómo fueron diagnosticados o si padecían de comorbilidades, es por ello que se deben explorar los determinantes sociales, geográficos y climatológicos del territorio peruano que influirían en la diferencia de mortalidad. Se debe fomentar la realización de estudios considerando variables asociadas como pobreza, saneamiento, raza y densidad poblacional. Es importante asimismo contar con datos de defunciones más exhaustivos que incluya datos adicionales como método de diagnóstico o condiciones clínicas preexistentes y finalmente dar especial énfasis al control, búsqueda activa de casos y hospitalización oportuna en



departamentos costeros donde se han presentado las mayores frecuencias de mortalidad.

CONCLUSIÓN

La tasa de mortalidad en Perú fue de 101 por 100000 habitantes hasta septiembre del 2020 y existen diferencias significativas entre la tasa de mortalidad

por regiones donde la Costa presentó mayor mortalidad, seguida de Selva y finalmente de Sierra. Se identificó que la mayor cantidad de fallecidos eran varones, con edad superior a 60 años y no encontramos diferencias en la tasa de mortalidad por departamento de acuerdo al sexo o edad de los fallecidos.

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 conflictos de interés en la publicación de este artículo.

Recibido: 30 de enero del 2021

Aprobado: 07 de marzo del 2021

Correspondencia: Maria Gracia Flores López.

Dirección: Jirón Villarreal, urbanización Sima #192 La Perla, Perú.

Teléfono: 968292762

Correo: mariagraciaflores97@hotmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boban. Novel corona virus disease (COVID-19) update on epidemiology, pathogenicity, clinical course and treatments - Boban - International Journal of Clinical Practice - Wiley Online Library [Internet]. [citado 27 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijcp.13868>
- BBC News Mundo. 1 millón de muertes por coronavirus: el gráfico que muestra cuáles son las regiones más golpeadas por la pandemia [Internet]. [citado 1 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-54335416>
- Fernández LFV, Zambrano IMG, Rodríguez MLF, Correa DP, Ramos AMR, Hernández LXG, et al. Compromiso, secuelas y rehabilitación del Sistema Nervioso Central debido a infección por Coronavirus, SARS-CoV-2 (COVID-19). Rev Colomb Med Física Rehabil [Internet]. 2 de septiembre de 2020 [citado 1 de octubre de 2020];30(Supl). Disponible en: <http://revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/260>
- Covid 19 en el Perú - Ministerio del Salud [Internet]. [citado 24 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
- Prieto-Silva R, Sarmiento-Hernández CA, Prieto-Silva F, Prieto-Silva R, Sarmiento-Hernández CA, Prieto-Silva F. Morbidity and mortality due to COVID-19 in latin america: study of three countries - february to july 2020. Rev Salud Pública [Internet]. abril de 2020 [citado 31 de diciembre de 2020];22(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-00642020000200212&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Sala Situacional | Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. CDC - Perú [Internet]. [citado 31 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/salasituacional/>
- Soliz J, Schneider-Gasser EM, Arias-Reyes C, Aliaga-Raduan F, Poma-Machicao L, Zubieta-Calleja G, et al. Coping with hypoxemia: Could erythropoietin (EPO) be an adjuvant treatment of COVID-19? Respir Physiol Neurobiol. agosto de 2020;279:103476.
- Friston K, Costello A, Pillay D. 'Dark matter', second waves and epidemiological modelling. BMJ Glob Health [Internet]. 15 de diciembre de 2020 [citado 2 de enero de 2021];5(12). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7745338/>
- Huamani NB, Arotoma MEN, Gavilán JCO, Quiroz PBL, Medrano ML. Casos confirmados y mortalidad por COVID-19 en Sudamérica: un análisis comparativo por millón de habitantes. PURIQ. 20 de julio de 2020;2(3):307-27. Disponible en: <https://www.revistas.unah.edu.pe/index.php/puriq/article/view/95>
- Mortality rate and gender differences in COVID-19 patients dying in Italy: A comparison with other countries [Internet]. European Review. 2020 [citado 1 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/article/20980>
- Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, et al. Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan. J Allergy Clin Immunol. julio de 2020;146(1):110-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32294485/>
- Casas-Rojo JM, Antón-Santos JM, Millán-Núñez-Cortés J, Lumbreras-Bermejo C, Ramos-Rincón JM, Roy-Vallejo E, et al. Características clínicas de los pacientes hospitalizados con COVID-19 en España: resultados del Registro SEMI-COVID-19. Rev Clínica Esp. 1 de noviembre de 2020;220(8):480-94. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001425652030206X>
- Muñoz Torres, Bravo García, Magis Rodríguez. Mortalidad y letalidad por la COVID-19 en Tijuana. Boletín sobre COVID 19: Salud pública y epidemiología de la facultad de Medicina de la UNAM. 8 de junio de 2020 [citado 1 de octubre 2020]. Disponible en: <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sapu/wp-content/uploads/2013/12/COVID-19-No.4-00-Bolet%C3%ADn-completo.pdf>
- Sousa GJB, Garces TS, Cestari VRF, Moreira TMM, Florêncio RS, Pereira MLD, et al. Estimación y predicción de casos de COVID-19 en metrópolis brasileñas. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2020 [citado 1 de octubre de 2020];28. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-11692020000100365&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- PERÚ - INEI:: Ica: Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017 [Internet]. [citado 21 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1545/
- Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton CE, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. Nature. agosto de 2020;584(7821):430-6. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2521-4>
- PERU Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI [Internet]. [citado 19 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sociales/>



18. Accinelli RA, Leon-Abarca JA. En la altura la COVID-19 es menos frecuente: la experiencia del Perú. Arch Bronconeumol. noviembre de 2020;56(11):760-1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7365056/>
19. Fernández-Niño JA, Guerra-Gómez JA, J Idrovo A. Multimorbidity patterns among COVID-19 deaths: proposal for the construction of etiological models. Rev Panam Salud Publica Pan Am J Public Health. 2020;44:e166. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/348165579_Multimorbidity_patterns_among_COVID-19_deaths_proposal_for_the_construction_of_etiological_models
20. Pun M, Turner R, Strapazzon G, Brugger H, Swenson ER. Lower Incidence of COVID-19 at High Altitude: Facts and Confounders. High Alt Med Biol. 21 de julio de 2020;21(3):217-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32716669/>
21. García de León Loza A. Indicadores básicos y tendencias espacio-temporales en 20 países por mortalidad COVID-19. 6 de junio de 2020 [citado 1 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/745>
22. Ypanaqué-Luyo P, Martins M. Uso de los servicios de salud ambulatorios en la población peruana. Rev Peru Med Exp Salud Publica. julio de 2015;32(3):464-70. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000300008
23. Vargas Herrera. Resultados preliminares del fortalecimiento del sistema informático nacional de defunciones [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-46342018000300019&lng=es&rm=iso&tIng=es
24. The Economist. Tracking covid-19 excess deaths across countries [Internet]. 15 de julio de 2020 [citado 23 de noviembre de 2020]; Disponible en: <https://www.economist.com/graphic-detail/2020/07/15/tracking-covid-19-excess-deaths-across-countries>

Indexado en:

<https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/>

