



MORTALIDAD POR COVID-19 EN LA POBLACIÓN PERUANA DURANTE MARZO 2020 – ENERO 2021

MORTALITY DUE TO COVID-19 IN THE PERUVIAN POPULATION DURING MARCH 2020 - JANUARY 2021

José Ander Asenjo-Alarcón¹

Resumen

Objetivo. En la investigación se formuló el objetivo determinar la mortalidad por COVID-19 en la población peruana según sexo, edad y región de los fallecidos desde marzo 2020 hasta enero 2021. **Metodología.** Fue de carácter descriptivo, transversal y retrospectivo, desarrollada con el registro de 40.686 peruanos fallecidos desde el 6 de marzo del 2020 hasta el 31 de enero del 2021, para lo cual se obtuvo la data en línea del Ministerio de Salud del Perú. Se analizaron el sexo, edad y región de los fallecidos y se utilizaron frecuencias absolutas, relativas y tasas de mortalidad. **Resultados.** La mortalidad por COVID-19 alcanzó la tasa de 138,5 muertes por 100.000 habitantes, el 67,9% fueron de sexo masculino con una mortalidad de 191,3 muertes por 100.000 varones, el 70,1% fueron adultos mayores con una mortalidad de 816 muertes por cada 100.000 adultos mayores y el 82,2% residían en la región costa con una mortalidad de 196,4 muertes por cada 100.000 personas de la misma región. **Conclusiones.** La mortalidad por COVID-19 en el Perú fue más marcada en varones, que son los principales proveedores de la familia, personas adultas mayores por su alta vulnerabilidad y residentes de la costa, región con la mayor concentración de la población peruana.

Palabras clave: Mortalidad, pandemias, infecciones por coronavirus, Perú. (Fuente: DeCS BIREME).

¹ Doctor en Ciencias de la Salud. Universidad Nacional Autónoma de Chota, Chota-Perú, ander1213@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1059-4258>



Abstract

Objective. The objective of the research was to determine mortality from COVID-19 in the Peruvian population according to sex, age and region of the deceased from March 2020 to January 2021. **Methodology.** It was descriptive, cross-sectional and retrospective, developed with the registry of 40,686 Peruvians who died from March 6, 2020 to January 31, 2021, for which online data was obtained from the Ministry of Health of Peru. The sex, age and region of the deceased were analyzed and absolute and relative frequencies and mortality rates were used. **Results.** Mortality from COVID-19 reached the rate of 138.5 deaths per 100,000 inhabitants, 67.9% were male with a mortality of 191.3 deaths per 100,000 males, 70.1% were older adults with a mortality of 816 deaths per 100,000 older adults and 82.2% resided in the coastal region with a mortality of 196.4 deaths per 100,000 people in the same region. **Conclusions.** Mortality from COVID-19 in Peru was more marked in men, who are the main providers of the family, older adults due to their high vulnerability, and residents of the coast, a region with the highest concentration of the Peruvian population.

Keywords: Mortality, pandemics, coronavirus infections, Peru. (Source: MeSH NLM).



1. Introducción

La población mundial tuvo un gran impacto por la pandemia de COVID-19, prioritariamente en los aspectos social, económico, en el estado de salud y en el incremento de la mortalidad por su agresividad y alta tasa de mortalidad. La mortalidad es mucho mayor en aquellas personas que presentan comorbilidades o enfermedades preexistentes, porque no cuentan con las condiciones orgánicas adecuadas para enfrentar la patogenicidad del SARS-CoV-2 (1,2).

No obstante, existen diversos factores que suman la predisposición de los individuos a padecer los casos más graves de la enfermedad, que en última instancia ocasionan la muerte, entre ellos el sistema sanitario del país, el nivel de responsabilidad y grado de compromiso de las personas para seguir las pautas preventivas de bioseguridad, el alcance de los servicios básicos y de saneamiento, el sexo, edad, estado de salud, etc.; por ello, es que la disparidad en la mortalidad en los diferentes países es importante (3,4).

Según estudios realizados en el año 2020, la India reporta cifras elevadas (43,5%) de muertes por COVID-19 (5), en Inglaterra, Escocia y Gales alcanzó el 32,2% (6), en Italia el 88% de muertes durante la pandemia tuvieron como causa asociada al COVID-19 (7), en Bélgica el 96% de aumento en la mortalidad también fue por COVID-19 duplicándose en personas adultas mayores (8), en Colombia fue estimada en 3,4% (9). Las muertes en Corea fueron superiores en ancianos de 70 años o más (10), en tanto que en Alemania y Suecia los decesos se suscitaron con mayor frecuencia en personas de 80 años a más (11,12). Así mismo, un estudio realizado en 21 países de varios continentes reporta que el 86,2% de muertes ocurrieron en personas mayores de 64 años y con mayor frecuencia en varones (13).

Al 6 de febrero del 2021, Bélgica sigue encabezando el número de muertes a nivel mundial con 186,3 muertes por 100.000 habitantes, al compararlo con Perú este también presenta más de un centenar de muertes con 130,5 muertes por 100.000 habitantes, ubicándose en el puesto 12°. En la región de Las Américas las defunciones sobrepasan el millón, Perú ocupa el 2° lugar luego de Estados Unidos que presenta 140,7 muertes por 100.000 habitantes, seguido por México con una cifra bastante cercana con 130,2 defunciones por 100.000 habitantes (14).



Así de alarmantes son las cifras de muertes ocasionadas por el COVID-19 a más de un año de su descubrimiento y siguen en aumento, con peor pronóstico para los países en desarrollo como el Perú o los que no cuentan con medidas eficaces y oportunas para mitigar su impacto o frenar su avance. Pues en países como Estados Unidos, Francia, Italia, Alemania, España, Reino Unido y Suecia, las intervenciones estrictas de prevención y de diagnóstico han contribuido en parte para la reducción de la mortalidad por el COVID-19 (15).

El Perú ha transitado olas por la infección del COVID-19 en la población, con variantes del SARS-CoV-2 agresivas y letales (16), con una tasa de mortalidad preocupante y sin haber previsto medidas eficaces de contención, existe carencia de personal de salud especializado, de equipos y de recursos necesarios para atender la demanda de afectados, la logística es ineficiente y aún no se tiene acceso a las inmunizaciones para la población en general; por lo que, el sistema sanitario se ha desbordado en varias regiones del país y el pronóstico de muertes es cada vez más desalentador.

Destacando el impacto que está teniendo la pandemia en el Perú, se considera pertinente y necesario la generación de evidencia científica que permita analizar las estadísticas de muertes ocasionadas por la COVID-19 según sexo, edad y región de los fallecidos, para el establecimiento de medidas adecuadas y específicas de control y gestión eficiente de la pandemia en el país, en ese sentido, se formuló como objetivo determinar la mortalidad por COVID-19 en la población peruana según sexo, edad y región de los fallecidos desde marzo 2020 hasta enero 2021.

2. Materiales y métodos

Diseño y población de estudio

La investigación fue de carácter descriptivo, transversal y retrospectivo, desarrollado en el mes de enero del 2021. La población de estudio fue de 40.686 peruanos fallecidos a consecuencia del COVID-19, desde el 6 de marzo del 2020 hasta el 31 de enero del 2021. Se incluyeron a



los fallecidos de todas las regiones del país y se excluyeron a aquellos que no contaban con los datos necesarios en la base de datos.

Medición de variables

El análisis documental se usó como técnica para el recojo de datos. La información de la población fallecida por COVID-19 fue obtenida de la data en línea del “Ministerio de Salud del Perú” (17), consolidada en un archivo de formato Excel que fue descargado para realizar el procesamiento respectivo. Se consideró el registro por sexo, edad y región geográfica procedente de los fallecidos: Costa: Lima Metropolitana, Lima Provincias, Callao, Ica, La Libertad, Lambayeque, Áncash, Arequipa, Moquegua, Piura, Tacna y Tumbes; Sierra: Cajamarca, Cusco, Ayacucho, Apurímac, Huancavelica, Huánuco, Junín, Puno y San Martín y Selva: Madre de Dios, Pasco, Amazonas, Loreto y Ucayali.

La población peruana considerada para calcular las tasas de mortalidad fue de 29.381.884 correspondiente a los Censos nacionales de población y vivienda 2017 (18), distribuidas por sexo, grupos etarios: infantil (≤ 14 años), joven (15 – 29 años), adulto joven (30 – 44 años), adulto (45 – 59 años) y adulto mayor (≥ 60 años) y por región geográfica: costa, sierra y selva.

Análisis de datos

La información de la población fallecida por COVID-19 se importó a una hoja habilitada en el software informático SPSS v. 26, para ser analizada. Los datos se analizaron estadísticamente mediante frecuencias absolutas, relativas y cálculo de las tasas de mortalidad (TM) por sexo, edad y región geográfica.

Consideraciones éticas

Los principios éticos se pusieron en práctica durante el desarrollo del estudio y se mantuvo en todo el proceso una conducta responsable en investigación, a fin de salvaguardar los derechos de los individuos, siguiendo las declaraciones éticas internacionales. En la data en línea no existía información personal de los fallecidos, que pudiera identificarlos.



3. Resultados

El estudio se realizó con 40.686 personas fallecidas por COVID-19 de las distintas regiones del Perú. La TM por COVID-19 fue de 138,5 muertes por 100.000 habitantes. El 67,9% de los peruanos fallecidos por COVID-19 fueron de sexo masculino con una TM de 191,3 muertes por 100.000 varones (tabla 1).

Tabla 1. Mortalidad por COVID-19 según sexo de los peruanos.

Sexo	N°	%	Población	TM por sexo
Masculino	27.639	67,9	14.450.757	191,3 x 100.000
Femenino	13.047	32,1	14.931.127	87,4 x 100.000
Total	40.686	100,0	29.381.884	138,5 x 100.000

TM: tasa de mortalidad.

Según edad, el 70,1% fueron adultos mayores (≥ 60 años) con una TM de 816 muertes por 100.000 personas de la misma edad (tabla 2).

Tabla 2. Mortalidad por COVID-19 según edad de los peruanos.

Edad	N°	%	Población	TM por edad
Infantil (≤ 14 años)	196	0,5	7.754.051	2,5 x 100.000
Joven (15 – 29 años)	509	1,3	7.317.534	7 x 100.000
Adulto joven (30 – 44 años)	2.386	5,9	6.332.438	37,7 x 100.000
Adulto (45 – 59 años)	9.057	22,2	4.480.285	202,2 x 100.000
Adulto mayor (≥ 60 años)	28.538	70,1	3.497.576	816 x 100.000
Total	40.686	100,0	29.381.884	138,5 x 100.000

TM: tasa de mortalidad.



Por región de procedencia, el 82,2% residían en la región costa con una TM de 196,4 muertes por 100.000 personas de la misma región (tabla 3).

Tabla 3. Mortalidad por COVID-19 según región de los peruanos.

Región	N°	%	Población	TM por región
Costa	33.464	82,2	17.037.297	196,4 x 100.000
Sierra	5.123	12,6	8.268.183	62 x 100.000
Selva	2.099	5,2	4.076.404	51,5 x 100.000
Total	40.686	100,0	29.381.884	138,5 x 100.000

TM: tasa de mortalidad.

4. Discusión

El Perú está en el grupo de países con mayores estragos por la pandemia de COVID-19, no pudo contrarrestar su impacto en las olas presentadas y a la fecha del estudio está ocupando el 2° lugar en muertes en la región de Las Américas (14), la TM sigue incrementándose aceleradamente y las autoridades no tienen aún medidas claras y precisas para proteger a la población.

Casi 7 de cada 10 fallecidos por COVID-19 en el Perú fueron varones, y casi 200 por cada 100.000 del mismo sexo. Resultados similares a los reportados por el estudio de Yáñez et al. (13) realizado en 21 países con cifras de muertes por sexo de 1,77 veces más en varones. Ruiz (19) refiere que las TM en varones y mujeres son equivalentes en España, aunque no descarta el subregistro de muertes esencialmente en mujeres no hospitalizadas, comparándolo con Perú es un país con un sistema de atención muy desarrollado.

La predisposición de los varones a mayores TM por COVID-19 están vinculadas a la carga de enfermedad que llevan consigo, como resultado de comportamientos no saludables instaurados a lo largo de su vida, como consumo nocivo de alcohol, de tabaco, prácticas de mayor riesgo



laboral y propensión genética. Además, las mujeres tienden a ser más cuidadosas en la aplicación de medidas preventivas (20).

Otra característica diferencial en las mujeres, tiene que ver con el cromosoma X, pues este confiere mayores y mejores respuestas inmunitarias frente a los patógenos que invaden su organismo. Así mismo, el gen ACE2 contenido en el cromosoma X, representa una mayor protección antiinflamatoria en las mujeres frente a la enfermedad (21). Sin embargo, es precipitado concluir que las diferencias de mortalidad por sexo se deban exclusivamente a los argumentos expuestos, pues el COVID-19 es una enfermedad impredecible y se requieren de mayores evidencias científicas para tener resultados concluyentes.

La edad de los fallecidos apunta a los adultos mayores, con 7 de cada 10 fallecimientos y con más de 800 por 100.000 personas de la misma edad. Casi todos los estudios realizados sobre mortalidad por COVID-19 en diferentes países del mundo, refieren a los adultos mayores como el segmento más vulnerable de la población, seguido de los adultos que rebasan los 50 años de edad, asumiendo que mientras más años tengan las personas sus TM serán mayores (8,10,11,12,13).

Al comenzar los 50 años de edad los individuos experimentan un proceso de involución fisiológica natural, que se agrava o altera por la presencia de comorbilidades o enfermedades subyacentes, lo que podría influir en la mayor vulnerabilidad y desprotección frente a la infección por COVID-19, sufriendo los daños fatales (22). Las evidencias indican que los adultos mayores al ser hospitalizados presentan varios procesos patológicos crónicos simultáneamente, lo que contribuye a la ocurrencia de cuadros más severos de COVID-19 (haciéndose más difícil su manejo) y a una mayor resistencia a los tratamientos convencionales (23).

Así mismo, los adultos mayores ya no cuentan con las respuestas fisiológicas óptimas para responder eficazmente a las lesiones orgánicas ocasionadas por el SARS-CoV-2, constituyéndose en el grupo más frágil, esto independientemente si presentan o no condiciones



mórbidas preexistentes (24). Por otro lado, el dilema de quién debe ser prioridad en la atención cuando se saturan los servicios de salud, ha conllevado a una desvalorización del adulto mayor por parte de los profesionales de la salud, afirmando que tienen menos probabilidades de evolucionar con éxito (25), aumentando de esta manera las TM.

Los fallecidos de la costa del Perú, representan más de 8 por cada 10 fallecimientos, y casi 200 por cada 100.000 residentes de esta región. Paradójicamente a estos resultados, regiones ubicadas por sobre los 2.500 m s.n.m. presentan bajas TM, como lo reporta el estudio de Cardona y Montoya (26) realizado en 20 regiones de 7 países como Perú (6 regiones), Bolivia (5 regiones), Ecuador (3 regiones), Colombia (2 regiones), Chile (1 región), China (1 región) y México (2 regiones), en estas regiones la TM no llega ni a uno por cada 10.000 habitantes.

Las ciudades de la costa del Perú son las más pobladas, más de la tercera parte del total poblacional se concentra en su capital Lima Metropolitana (18), y es en la capital en la que se ha centralizado el sistema de diagnóstico y atención frente al COVID-19. Esta situación podría estar repercutiendo en el sesgo de los subregistros de muertes en otras regiones, dado que muchas veces no son reportadas o la causa de muerte no es confirmada, por no tener la logística necesaria. Así mismo, en las ciudades de gran densidad poblacional la carga de enfermedad es mayor, por la exposición a la industrialización y a un estilo de vida más desordenado y sedentario, que conlleva a la convergencia de comorbilidades asociadas a casos severos de la infección por COVID-19 (27).

Adicionalmente, existen mecanismos que podrían explicar la mayor protección frente al SARS-CoV-2 en ciudades ubicadas a más de 2.500 m s.n.m. ralentizando su proliferación, como: altos niveles de radiación ultravioleta, baja presión atmosférica y mínimos niveles de humedad, mecanismos que agrupados enlentecen la virulencia de este virus (28,29). Sin embargo, suponer que únicamente estos mecanismos pueden influir en las diferencias notables de TM por regiones sería trivial, pues este es solo uno de los primeros pasos y se requieren de muchos estudios aún para llegar a resultados definitivos.



Mújica y Pachas (30) determinaron que las muertes por COVID-19 en Lima y Callao durante el año 2020, ocurrieron generalmente en los estratos poblacionales de mayor pobreza monetaria y de menor nivel instruccional, lo que limitó su llegada a los servicios de salud, ya sea por las barreras socioeconómicas o educacionales existentes. Situación que debe ser tomada muy en cuenta, puesto que las desigualdades en la atención de salud siguen incrustadas en el sistema sanitario, y está limitando el derecho de las personas a una atención integral y universal en salud.

Las variables estudiadas son las únicas que se publican en la data en línea del Ministerio de Salud del Perú con acceso abierto, lo que restringe el análisis de otras características de la población fallecida, que también podrían ser importantes. Las limitaciones del estudio se relacionan esencialmente con el uso de fuentes secundarias para obtener la información y probablemente el subregistro de defunciones en algunas regiones del país.

5. Conclusiones

En conclusión, la mortalidad por COVID-19 en el Perú durante más de 10 meses de pandemia fue más marcada en varones, que son los principales proveedores de la familia, personas adultas mayores por su alta vulnerabilidad y residentes de la costa, región con la mayor concentración de la población peruana.

La mortalidad en la población peruana representa los estragos de la primera ola pandémica e inicios de la segunda ola pandémica, acentuada a inicios del año en que se realizó el estudio; por lo que es primordial la realización de investigaciones a lo largo de la pandemia, puesto que existen variantes más agresivas y letales del SARS-CoV-2, así mismo es necesaria la actuación atinada y oportuna de las autoridades de salud incluyendo encarecidamente como aliados estratégicos a los profesionales de enfermería por ser los llamados a fortalecer las actividades preventivo-promocionales para controlar las repercusiones de la pandemia en la población.



6. Referencias

1. Ejaz H, Alsrhani A, Zafar A, Javed H, Junaid K, Abdalla AE, et al. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. *J Infect Public Health* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];13(12):1833-1839. DOI: 10.1016/j.jiph.2020.07.014
2. Li X, Wang L, Yan S, Yang F, Xiang L, Zhu J, et al. Clinical characteristics of 25 death cases with COVID-19: A retrospective review of medical records in a single medical center, Wuhan, China. *Int J Infect Dis* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];94:128-132. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.03.053
3. Khan M, Adil SF, Alkhatlan HZ, Tahir MN, Saif S, Khan M, et al. COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. *Molecules* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];26(1):39. DOI: 10.3390/molecules26010039
4. Mesas AE, Cavero-Redondo I, Álvarez-Bueno C, Sarriá MA, Maffei S, Sequí-Dominguez I, et al. Predictors of in-hospital COVID-19 mortality: A comprehensive systematic review and meta-analysis exploring differences by age, sex and health conditions. *PLoS One* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];15(11):e0241742. DOI: 10.1371/journal.pone.0241742
5. Halder B, Bandyopadhyay J, Banik P. Statistical data analysis of risk factor associated with mortality rate by COVID-19 pandemic in India. *Model Earth Syst Environ* [internet]. 2021 [citado 6 Feb 2021];1-11. DOI: 10.1007/s40808-021-01118-3
6. Knight SR, Ho A, Pius R, Buchan I, Carson G, Drake TM, et al. Risk stratification of patients admitted to hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: development and validation of the 4C Mortality Score. *BMJ* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];370:m3339. DOI: 10.1136/bmj.m3339
7. Grippo F, Navarra S, Orsi C, Manno V, Grande E, Cialesi R, et al. The Role of COVID-19 in the Death of SARS-CoV-2-Positive Patients: A Study Based on Death Certificates. *J Clin Med* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];9(11):3459. DOI: 10.3390/jcm9113459
8. Bustos N, Bossuyt N, Braeye T, Leroy M, Moyersoen I, Peeters I, et al. All-cause mortality supports the COVID-19 mortality in Belgium and comparison with major fatal events of the last century. *Arch Public Health* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];78(1):117. DOI: 10.1186/s13690-020-00496-x



9. De la Hoz-Restrepo F, Alvis-Zakzuk NJ, De la Hoz-Gomez JF, De la Hoz A, Gómez L, Alvis-Guzmán N. Is Colombia an example of successful containment of the 2020 COVID-19 pandemic? A critical analysis of the epidemiological data, March to July 2020. *Int J Infect Dis* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];99:522-529.
DOI: 10.1016/j.ijid.2020.08.017
10. Kang YJ. Mortality Rate of Infection With COVID-19 in Korea From the Perspective of Underlying Disease. *Disaster Med Public Health Prep* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];14(3):384-386. DOI: 10.1017/dmp.2020.60
11. Stang A, Standl F, Kowall B, Brune B, Böttcher J, Brinkmann M, et al. Excess mortality due to COVID-19 in Germany. *J Infect* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];81(5):797-801. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.09.012
12. Modig K, Ahlbom A, Ebeling M. Excess mortality from COVID-19. Weekly excess death rates by age and sex for Sweden and its most affected region. *Eur J Public Health* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];31(1):17-22. DOI: 10.1093/eurpub/ckaa218
13. Yáñez ND, Weiss NS, Romand JA, Treggiari MM. COVID-19 mortality risk for older men and women. *BMC Public Health* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];20(1):1742.
DOI: 10.1186/s12889-020-09826-8
14. Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. Baltimore: Johns Hopkins University; 2021 [citado 6 Feb 2021]. Disponible en:
<https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
15. Pachetti M, Marini B, Giudici F, Benedetti F, Angeletti S, Ciccozzi M, et al. Impact of lockdown on Covid-19 case fatality rate and viral mutations spread in 7 countries in Europe and North America. *J Transl Med* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021].;18(1):338.
DOI: 10.1186/s12967-020-02501-x
16. Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias (NCIRD), División de Enfermedades Virales. Variantes nuevas del virus que causa el COVID-19. Estados Unidos: NCIRD, División de Enfermedades Virales; 2021 [citado 6 Feb 2021]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/transmission/variant.html>



17. Ministerio de Salud. Fallecidos por COVID-19. Lima: Ministerio de Salud; 2021 [citado 6 Feb 2021]. Disponible en:
<https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/fallecidos-por-covid-19-ministerio-de-salud-minsa>
18. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Perfil sociodemográfico, Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Lima: INEI; 2018 [citado 6 Feb 2021]. Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/
19. Ruiz MT. Las estadísticas sanitarias y la invisibilidad por sexo y de género durante la epidemia de COVID-19. *Gaceta Sanitaria* [internet]. 2021 [citado 6 Feb 2021];35(1):95-98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.008>
20. Johnson HD, Sholcosky D, Gabello K, Ragni R, Ogonosky N. Sex differences in public restroom handwashing behavior associated with visual behavior prompts. *Percept Mot Skills* [internet]. 2003 [citado 6 Feb 2021];97(3 Pt 1):805-810. DOI: [10.2466/pms.2003.97.3.805](https://doi.org/10.2466/pms.2003.97.3.805)
21. Schurz H, Salie M, Tromp G, Hoal EG, Kinnear CJ, Möller M. The X chromosome and sex-specific effects in infectious disease susceptibility. *Hum Genomics* [internet]. 2019 [citado 6 Feb 2021];13(1):2. DOI: [10.1186/s40246-018-0185-z](https://doi.org/10.1186/s40246-018-0185-z)
22. Shahid Z, Kalayanamitra R, McClafferty B, Kepko D, Ramgobin D, Patel R, et al. COVID-19 and Older Adults: What We Know. *J Am Geriatr Soc* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];68(5):926-929. DOI: [10.1111/jgs.16472](https://doi.org/10.1111/jgs.16472)
23. Gómez-Belda AB, Fernández-Garcés M, Mateo-Sanchis E, Madrazo M, Carmona M, Piles-Roger L, et al. COVID-19 in older adults: What are the differences with younger patients? *Geriatr Gerontol Int* [internet]. 2021 [citado 6 Feb 2021];21(1):60-65. DOI: [10.1111/ggi.14102](https://doi.org/10.1111/ggi.14102)
24. Ho FK, Petermann-Rocha F, Gray SR, Jani BD, Katikireddi SV, Niedzwiedz CL, et al. Is older age associated with COVID-19 mortality in the absence of other risk factors? General population cohort study of 470,034 participants. *PLoS One* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];15(11):e0241824. DOI: [10.1371/journal.pone.0241824](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241824)



25. D'cruz M, Banerjee D. 'An invisible human rights crisis': The marginalization of older adults during the COVID-19 pandemic - An advocacy review. *Psychiatry Res* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];292:113369. DOI: 10.1016/j.psychres.2020.113369
26. Cardona A, Montoya M. COVID19 en población residente de zonas geográficas a alturas superiores a 2500 m.s.n.m. *SI* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];23(1):19-26. DOI: <https://doi.org/10.51343/si.v23i1.204>
27. Gu T, Mack JA, Salvatore M, Prabhu S, Valley TS, Singh K, et al. Characteristics Associated With Racial/Ethnic Disparities in COVID-19 Outcomes in an Academic Health Care System. *JAMA Netw Open* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];3(10):e2025197. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.25197
28. Arias-Reyes C, Zubieta-DeUrioste N, Poma-Machicao L, Aliaga-Raduan F, Carvajal-Rodriguez F, Dutschmann M, et al. Does the pathogenesis of SARS-CoV-2 virus decrease at high-altitude? *Respir Physiol Neurobiol* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];277:103443. DOI: 10.1016/j.resp.2020.103443
29. Accinelli RA, Leon-Abarca JA. En la altura la COVID-19 es menos frecuente: la experiencia del Perú. *Arch Bronconeumol* [internet]. 2020 [citado 6 Feb 2021];56(11):760-761. DOI: 10.1016/j.arbres.2020.06.015
30. Mújica OJ, Pachas PE. Desigualdades sociales en la mortalidad durante la COVID-19 en Lima y Callao. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [internet]. 2021 [citado 6 Feb 2021];38(1). DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.381.6740>