

Características clínico-epidemiológicas del COVID-19 en población de altura de Perú

Clinical-epidemiological characteristics of COVID-19 in the high-altitude population of Perú

Rosenda Aza Tacca* , Julio Cesar Ramos Vilca , Julieta Chique Aguilar 

Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Enfermería. Puno, Perú

RESUMEN

Cómo citar/How cite:

Aza Tacca R, Ramos Vilca JC, Chique Aguilar J. Características sociodemográficas y clínico-epidemiológicas del COVID-19 en población de altura. Rev. cient. cienc. salud 2023; 5: e5110.

Fecha de recepción:

11/02/2023

Fecha de aceptación:

30/03/2023

Autor correspondiente:

Rosenda Aza Tacca
E-mail:
rosendaaza@unap.edu.pe



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introducción: La COVID-19 ha cursado con una gran variabilidad clínico-epidemiológica. **Objetivo:** El objetivo fue describir las características sociodemográficas y clínico-epidemiológicas del COVID-19 en población de altura de Perú. **Materiales y métodos:** Estudio observacional y retrospectivo. La población estuvo conformada por pacientes ambulatorios con diagnóstico de COVID-19, de un establecimiento de salud del primer nivel de atención, ubicado a una altitud de 3850 m.s.n.m. Se realizó el análisis documental de los registros médicos. El análisis de datos fue descriptivo porcentual y medidas de tendencia central. **Resultados:** Se incluyeron en el estudio 154 pacientes, en su mayoría de sexo femenino (56,5%), grupo de edad adulto (51,3%), y ocupación ama de casa (37,0%). Los síntomas más frecuentes y de mayor duración fueron la tos (80,5%, 6,3 días), dolor de garganta (61,7%, 3,6 días) y cefalea (58,4%, 3,5 días). La clasificación clínica más frecuente fue la leve (69,5%). Las comorbilidades más habituales, fueron el embarazo (14,5%), la hipertensión arterial (8,25), y la obesidad (5,5%). La saturación de oxígeno en la etapa de adulto mayor en promedio fue la más baja (84,5), en el adolescente en promedio la más alta (90). **Conclusión:** Los más afectados fueron mujeres, de edad adulta y ama de casa, las comorbilidades más habituales fueron el embarazo, hipertensión arterial y obesidad, los síntomas más frecuentes y de mayor duración fueron la tos, dolor de garganta y cefalea, a mayor edad la saturación de oxígeno fue menor.

Palabras Clave: coronavirus; epidemiología; población; SARS-CoV-2; COVID-19

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 has shown great clinical and epidemiological variability. **Objective:** The aim of this study was to describe the sociodemographic and clinical-epidemiological characteristics of COVID-19 in a high-altitude population of Perú. **Materials and methods:** Observational and retrospective study. The population consisted of ambulatory patients diagnosed with COVID-19 from a primary care health facility located at an altitude of 3850 meters above sea level. Documentary analysis of medical records was carried out. Data analysis was descriptive in terms of percentages and measures of central tendency. **Results:** The study included 154 patients, mostly female (56.5%), adults (51.3%), and housewives (37.0%). The most frequent and longest-lasting symptoms were cough (80.5%, 6.3 days), sore throat (61.7%, 3.6 days), and headache (58.4%, 3.5 days). The most common clinical classification was mild (69.5%). The most common comorbidities were pregnancy (14.5%), hypertension (8.25%), and obesity (5.5%). Oxygen saturation in the elderly was on average the lowest (84.5), while in adolescents it was on average the highest (90). **Conclusion:** Women, adult housewives, and those with comorbidities such as pregnancy, hypertension, and obesity were most affected. The most frequent and longest-lasting symptoms were cough, sore throat, and headache. Oxygen saturation decreased with age.

Key Words: coronavirus; epidemiology; population; SARS-CoV-2; COVID-19

INTRODUCCIÓN

En marzo del 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró a la COVID-19 como una pandemia⁽¹⁾. El 7 de abril del 2020, se reportaron 1.429.437 casos en 184 países y regiones en los cinco continentes, con 82.074 muertes en todo el mundo, el 31 de enero del 2023 se reporta 670.680.675 casos y 6.832.704 de muertes a nivel mundial⁽²⁾.

En el Perú, el 29 de enero del 2023 se reportó 4,481,290 casos y 218,863 fallecidos⁽³⁾, siendo el problema evidente y de gran relevancia. Existe numerosa evidencia de las características clínicas y epidemiológicas a nivel del mar, sin embargo, a nivel de la altura los estudios son escasos, pudiendo estas características ser diferentes debido a la fisiopatología y adaptación en la altura.

Inicialmente se reportó que la enfermedad afecta al adulto mayor, sin embargo, actualmente se reporta casos de contagio y muerte en edades cada vez más tempranas⁽⁴⁾, a ello se agrega que las nuevas variantes del COVID-19 son más contagiosas.

Las características del COVID-19 han sido estudiadas desde su aparición, al respecto la OMS ha establecido como síntomas más frecuentes la fiebre, tos seca, y cansancio; de los casos positivos, la mayoría (alrededor del 80%) se recuperan de la enfermedad sin necesidad de recibir tratamiento hospitalario⁽⁵⁾ y respecto a la comorbilidad el 39,9% de personas de 15 a más años presentaron al menos una comorbilidad: obesidad, diabetes mellitus o hipertensión⁽⁶⁾.

Sin embargo, existen pocos estudios sobre la infección por el SARS-CoV-2 en ciudades situadas en zonas de altura, puesto que los estudios revelan que el hombre andino cuenta con adaptaciones fisiológicas debido a la baja presión atmosférica y concentración de oxígeno ambiental menores en comparación con los ubicados a nivel del mar⁽⁷⁾. Es posible que exista variabilidad en características sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas. En este contexto el objetivo del estudio fue describir las características sociodemográficas y clínico-epidemiológicas del COVID-19 en población de altura de Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio cuantitativo, de diseño observacional, retrospectivo, que incluye a todos los pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19, que asistieron en forma ambulatoria al Establecimiento de Salud I – III Metropolitano de la Red el Collao entre enero y agosto del 2021. La técnica utilizada fue el análisis documental y como instrumentos se utilizó las fichas de registro, cuya fuente de información fueron el formato de registro, ficha de reporte de resultados de prueba, ficha de investigación clínica epidemiológica y formato de registro de seguimiento clínico; establecidos por el Ministerio de Salud de los pacientes ambulatorios con COVID-19. Las características sociodemográficas estudiadas incluyeron: edad, sexo, ocupación; las clínicas: síntomas, duración de la enfermedad; las epidemiológicas: clasificación clínica, saturación de oxígeno, y comorbilidad.

Análisis estadístico

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS versión 25, que permitió la clasificación y organización de los mismos. En cuanto al análisis de los datos, se utilizó el análisis descriptivo, que incluye el porcentual, y medidas de tendencia central, adicionalmente al analizar los datos se hace necesaria la correlación de la saturación de oxígeno con la edad y la clasificación clínica.

Asuntos éticos

Se respetaron los principios de la Declaración de Helsinki en estudios que involucra seres humanos. Al ser un estudio observacional principalmente se basó en reservar la identidad de los pacientes lo que garantiza la confidencialidad de los datos personales.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 154 pacientes. La Tabla 1 evidencia que, del total de pacientes, resalta con mayor porcentaje el sexo femenino (56,5%), el grupo de edad de adultos (51,3%), y la ocupación ama de casa (37,0%).

Tabla 1. Características sociodemográficas de pacientes con COVID-19 en una población de altura de Perú. (n=154)

Características	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Femenino	87	56,5
Masculino	67	43,5
Grupos de edad		
Adolescente	4	2,6
Joven	41	26,6
Adulto	79	51,3
Adulto mayor	30	19,5
Ocupación		
Ama de casa	57	37,0
Comerciantes y trabajadores de los servicios y mercados	40	26,0
Agricultor y trabajador agropecuario	16	10,4
Trabajadores de la construcción, electricidad y telecomunicaciones	16	10,4
Empleado público	13	8,4
Estudiantes	12	7,8

La Figura 1, revela que la tos fue el síntoma más frecuente, se presentó en el 80,5% de pacientes con Covid-19, seguido del dolor de garganta con 61,7%, y cefalea con 58,4%. Y los síntomas menos frecuentes fueron la anosmia, dolor de pecho/pulmón, dolor muscular y náuseas/vómitos.

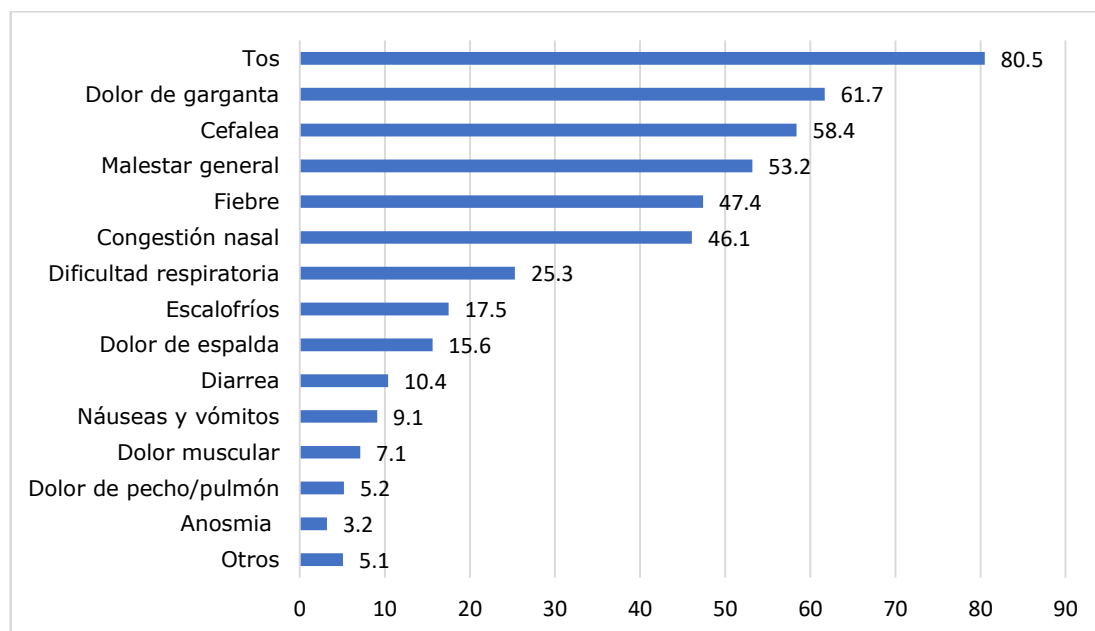


Figura 1. Síntomas frecuentes de los pacientes con diagnóstico de COVID-19 en una población de altura

El promedio de días de duración de los síntomas posterior a la consulta médica, la tos alcanzó a 6,3 días, seguido de dolor de garganta con 3,6 y cefalea con 3,5 días. Los síntomas con menores días promedio de duración son: pérdida del gusto, artralgia y dolor abdominal. A su vez los pacientes demoran en promedio 5,3 días en asistir al establecimiento de salud. Respecto a la clasificación de casos, la mayoría de pacientes con Covid-19 fueron clasificados como caso leve (69,5 %), seguido de caso moderado (18,8%) y un porcentaje menor de caso asintomático (11,7%).

La Figura 2, revela que, el 71,4% no presentó comorbilidad, y los que presentaron correspondió al embarazo (14,5%), seguido de hipertensión arterial (8,2%) y obesidad (5,5%).

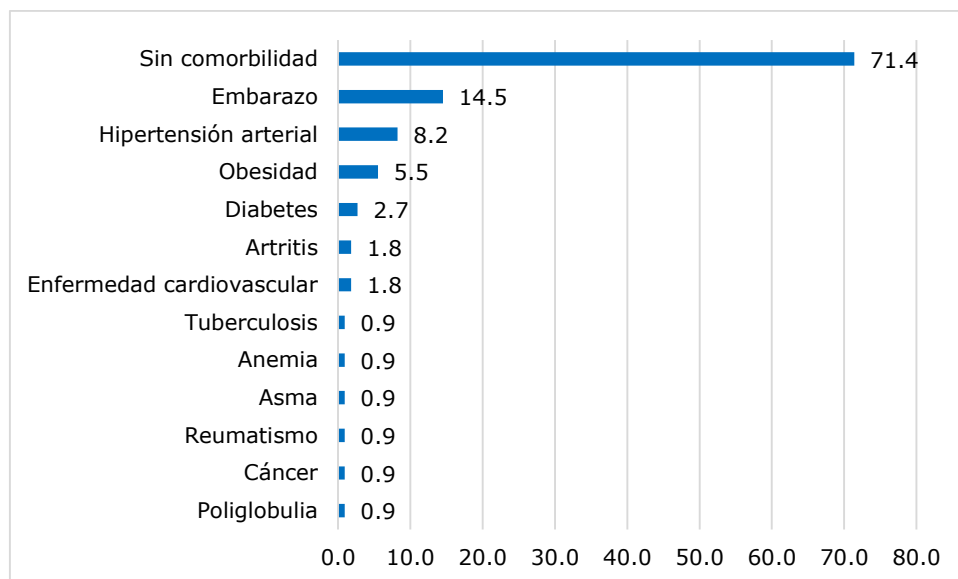


Figura 2. Comorbilidad en pacientes con COVID 19 en una población de altura

En la Figura 3, se visualiza la saturación de oxígeno por grupos de edad, donde en la etapa adolescente la mediana fue de 89,5, etapa joven 89, etapa adulta 89 y la etapa adulto mayor 85. Al compararlos se evidenció que a mayor edad disminuye estadísticamente ($p < 0.05$) el nivel de saturación de oxígeno, con una correlación negativa moderada entre la edad y la saturación de oxígeno con índice de correlación de Pearson de 0,466.

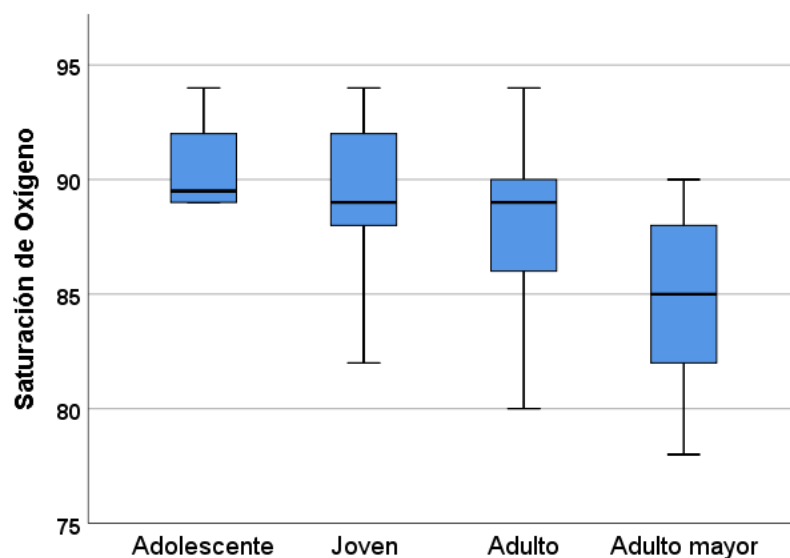


Figura 3. Saturación de oxígeno por grupos de edad en pacientes con COVID-19 en una población de altura

En la Figura 4, se visualiza la saturación de oxígeno según la clasificación clínica del COVID-19, donde en las categorías asintomática y leve la mediana fue de 89, y en la moderada 82. Al compararlos se evidenció que a mayor nivel de gravedad disminuye significativamente ($p < 0,05$) el nivel de saturación de oxígeno. Se observó correlación negativa moderada entre la gravedad y la saturación de oxígeno (índice de correlación de Spearman = -0,427431).

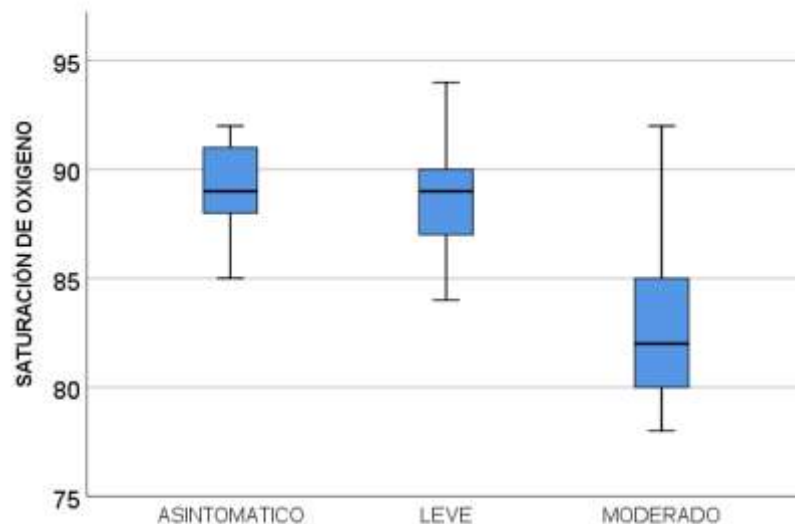


Figura 4. Saturación de oxígeno según clasificación clínica del COVID-19 en una población de altura

DISCUSIÓN

Este estudio describe las características sociodemográficas y clínico-epidemiológicas del COVID-19 en población de altura de Perú. Respecto a las características sociodemográficas, la edad con mayor número de casos de Covid-19 es la etapa adulta, lo que concuerda con el 38.82% en adultos⁽⁸⁾ y el 65,85%⁽⁹⁾, y el sistema de información epidemiológica del Perú que reporta el 56% de casos en adultos⁽³⁾, lo que se atribuye a la población económicamente activa, que generalmente se dedican al comercio por ubicarse en la frontera Perú-Bolivia.

En la distribución según sexo, prevaleció con mayor número de casos el sexo femenino, el estudio está enfocado en la consulta ambulatoria mientras que otros estudios donde la mayoría de pacientes corresponden al sexo masculino⁽⁸⁾, fueron realizados en un hospital. Los datos concuerdan con los nacionales, donde enferman más las mujeres pero fallecen en mayor cantidad los varones⁽³⁾. La explicación serían los factores socio culturales del pensamiento de invulnerabilidad por parte del sexo masculino⁽¹⁰⁾, que implica que no asistan oportunamente a un establecimiento de salud. El sexo femenino son las que más asisten de forma oportuna a la consulta médica, inclusive muchas de ellas son asintomáticas⁽¹¹⁾. En las mujeres el riesgo de contagio aumenta por las labores de cuidado que ejercen tanto en casa como en el trabajo⁽¹²⁾. Al respecto la mujer está más expuesta, pues cumple con múltiples roles, se dedica al comercio, cuidado del hogar, exposición a los mercados, atención de los hijos, entre otras responsabilidades que ponen en mayor riesgo de contagio.

La ocupación más afectada por el Covid-19 son las amas de casa y comerciantes, lo que tiene similitud con⁽⁸⁾. Al respecto en la provincia del Collao, las amas de casa realizan múltiples funciones como las compras, manejo de dinero, movilización local, también se dedican al comercio ambulatorio, en mercados y este se realiza en inadecuadas condiciones de bioseguridad, lo cual predispone a mayor riesgo de contagio.

Los síntomas frecuentes son la tos, dolor de garganta y cefalea, lo que concuerda en su mayoría con⁽⁸⁾, con la diferencia de alto porcentaje de dificultad respiratoria y menor porcentaje de cefalea; la dificultad respiratoria es mayor en pacientes hospitalizados por el nivel de gravedad, ahora la cefalea es mayor en los pacientes ambulatorios porque se presenta como síntoma inicial de la infección⁽¹³⁾, entre el 8 % y 34 % de pacientes⁽¹⁴⁾, no obstante en la altura se presume que el porcentaje es mayor visto los resultados del presente estudio, pudiendo estar asociada a la hipoxia por altura⁽¹⁵⁾. Mientras en estudios a nivel del mar no reportan mayor porcentaje de cefalea⁽¹⁶⁾.

Por otro lado al parecer en la altura los pacientes ambulatorios con Covid-19 no manifiestan dificultad respiratoria, esto puede ser debido a que la altitud y una enfermedad pulmonar pueden condicionar a una percepción inadecuada de la hipoxemia⁽¹⁷⁾. Ello podría conllevar a mayor riesgo de complicación al no percibirla. Así mismo se ha atribuido a SARS-CoV-2 una afinidad sobre el tejido nervioso que podría contribuir a una baja

percepción de la disnea⁽¹⁸⁾. En tal sentido para tener una valoración adecuada de la hipoxemia, se debe hacer uso de oxímetro de pulso.

El promedio de días de duración de los síntomas posterior a la consulta médica, son la tos 6.3 días, dolor de garganta 3.6 y cefalea 3.5 días. A su vez los pacientes asistieron al establecimiento de salud en promedio 5.3 ± 3.4 ($\bar{X} \pm DE$) días después del inicio de síntomas; sin embargo, en otro estudio se encontró una duración de síntomas de $3,7 \pm 4,6$ días antes de la fecha de atención⁽¹⁹⁾; lo que evidencia que en el distrito de Ilave la población asiste de forma inoportuna al establecimiento de salud, cuando los síntomas empeoran, ello se debe a que el estudio se realizó en una población es predominantemente rural y de bajo nivel educativo; mientras que Saldias corresponde a una población urbana.

Para la clasificación clínica del Covid , se tomó en cuenta lo establecido por The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines de la National Institutes of Health (NIH)⁽²⁰⁾. En el estudio la mayoría de pacientes con Covid-19 fueron clasificados como caso leve, seguido de moderado, el cual coincide con⁽²¹⁾. Una explicación podría deberse a la altura, puesto que^(22,23) , aseguran que la Covid-19 es menos frecuente, debido a que los habitantes tienen menos receptores ECA2 lo que explicaría la disminución de la Covid-19 en poblaciones de altura, así como el decremento de mortalidad, pues al haber menos receptores ECA2 la carga viral que reciben los afectados será menor y de ella depende su evolución⁽²⁴⁾.

Las comorbilidades más frecuentes son el embarazo, hipertensión arterial y obesidad, lo que coincide con varios estudios^(8,25) , donde los casos que más se presentan son la obesidad, hipertensión y diabetes; sin embargo en el presente estudio el embarazo constituye mayor porcentaje como comorbilidad; esto podría ser explicado por la producción hormonal en el embarazo, que predispone la edematización del tracto respiratorio, lo que hace que las mujeres embarazadas sean más susceptibles a los patógenos respiratorios que la población general⁽²⁶⁾. Por otro lado⁽²⁷⁾ concluye que todas las gestantes que fueron clasificadas con COVID-19 presentan un cuadro clínico leve e inclusive otros estudios indican que 68% de mujeres embarazadas con COVID-19 en siete países (6 de América Latina y Guinea Ecuatorial) fueron asintomáticas⁽²⁸⁾.

Respecto a la obesidad, la exposición a exceso de peso implica mayores alteraciones orgánicas, y complicaciones por COVID-19, más graves a edad más temprana⁽⁹⁾. A su vez; un estudio demostró que la hipertensión arterial y obesidad predispone de 2 a 4 veces más frecuentes el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y tienen los peores desenlaces^(29,30). En tal sentido se requiere focalizar actividades para reducir la obesidad, hipertensión, que están relacionados a los estilos de vida saludable, y no solo enfocarse en el tratamiento médico de la enfermedad, sino en la promoción de hábitos saludables.

En conclusión, los pacientes afectados con COVID 19 en la altura, en su mayoría son del sexo femenino, grupo de edad adulto y ocupación ama de casa. Los síntomas más frecuentes y de mayor duración son la tos, dolor de garganta y cefalea; y los menos frecuentes el dolor muscular, dolor de pecho/pulmón y anosmia. La clasificación clínica más frecuente son casos leves. A mayor edad disminuye el nivel de saturación de oxígeno al igual que a mayor nivel de gravedad disminuye el nivel de saturación de oxígeno. Las comorbilidades más habituales son el embarazo, la hipertensión arterial y la obesidad.

Agradecimientos: Agradecemos al Licenciado Yuri Barreda Arpi, jefe del Establecimiento de salud I-3 Metropolitano de Llave, perteneciente a la Red de Salud el Collao por brindarnos las facilidades para la obtención de la información.

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

Contribución de autores: Todos los autores participaron equitativamente en la planificación de la investigación, la recolección y procesamiento de datos, análisis, discusión de los resultados y redacción del artículo.

Financiamiento: El trabajo fue financiado por el Fondo Especial de Desarrollo Universitario (FEDU), de la Universidad Nacional del Altiplano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Brote de coronavirus (COVID-19). 2020. <https://www.who.int/westernpacific/emergencies/covid-19>
2. Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at

- Johns Hopkins University (JHU). 2023. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
3. Ministerio de Salud del Perú. Situación del COVID-19. 2023. <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/covid-19/covid-cajas/situacion-del-covid-19-en-el-peru/>
 4. Ministerio de Salud del Perú. Sala situacional COVID 19 Perú. 2022. https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
 5. OMS. (19 de febrero del 2022). Información Básica Sobre el COVID 19. 2022. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>
 6. INEI. Perú: Enfermedades no transmisibles y transmisibles 2020. 2020. https://proyectos.inei.gob.pe/endes/20/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_20_20.pdf.pe
 7. Gonzales GF. Hemoglobin and testosterone: Importance on high altitude acclimatization and adaptation. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2011;28(1):92-100. [10.1590/s1726-46342011000100015](https://doi.org/10.1590/s1726-46342011000100015)
 8. Díaz Lazo AV, Montalvo Otivo R, Lazarte Nuñez E, Aquino Lopez E. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes con COVID-19 en un hospital situado en la altura. *Horiz Médico.* 2021;21(2):e1303. <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/1303>
 9. Singh AK, Gupta R, Misra A. Comorbidities in COVID-19: Outcomes in hypertensive cohort and controversies with renin angiotensin system blockers. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* julio de 2020;14(4):283-7. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871402120300564>
 10. Nematollahi S, Shariatpanahi S, Hosseini MR, Fatemi A. Why are Men more susceptible to COVID-19: A narrative review of current global knowledge. *Men's Heal J.* 2020;4(1):e1. <https://journals.sbmu.ac.ir/mhj/article/view/29811>
 11. Ruiz-Nápoles J, Ruiz-Nápoles K. Pacientes asintomáticos positivos a la COVID-19. *Rev Cuba Med Mil.* 2021;50(1):1-11. <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/893>
 12. Moreno Tetlacuilo LMA, Gutiérrez Juárez K. Hombres, mujeres y la COVID-19. ¿Diferencias biológicas, genéricas o ambas?..-Univ Nac Autónoma México Boletín sobre COVID-19. 2020;1(6):3-6. <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2022/03/COVID-19-No.6-03-Hombres-mujeres-y-la-COVID-19.pdfam.mx>
 13. Ospina C, Volcy M. Enfoque del paciente con cefalea en tiempos de covid-19. *Acta Neurológica Colomb.* 2020;36(2 Supl. 1):27-38. [10.22379/24224022291](https://doi.org/10.22379/24224022291)
 14. 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. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673620301835>
 15. Stovner LJ, Nichols E, Steiner TJ, Abd-Allah F, Abdelalim A, Al-Raddadi RM, et al. Global, regional, and national burden of migraine and tension-type headache, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2018;17(11):954-76. [10.1016/S1474-4422\(18\)30322-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30322-3)
 16. Özceylan G, Altuntaş SB. Relationship between initial symptoms and prognosis of patients with Covid-19. *Aten Primaria.* 2022;54(1):102146. [10.1016/j.aprim.2021.102146](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102146)
 17. Pérez Padilla JR, Thirión Romero II, Aguirre Pérez T, Rodríguez Llamazares S. ¿Qué tan silenciosa es la hipoxemia en COVID-19? *NCT Neumol y Cirugía Tórax.* 2020;79(2):69-70. [10.35366/94629](https://doi.org/10.35366/94629)
 18. Coen M, Allali G, Adler D, Serratrice J. Hypoxemia in COVID-19; Comment on: "The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients". *J Med Virol.* 2020;92(10):1705-6. [10.1002/jmv.26020](https://doi.org/10.1002/jmv.26020)
 19. Saldías Peñafiel F, Peñaloza Tapia A, Farías Nesvadba D, Farcas Oksenberg K, Reyes Sánchez A, Cortés Meza J, et al. Manifestaciones clínicas y predictores de gravedad en pacientes adultos con infección respiratoria aguda por coronavirus SARS-CoV-2. *Rev Med Chil.* 2020;148(10):1387-97. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020001001387&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 20. Of NI, Health. COVID-19 Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. 2019. <https://www.covid19treatmentguidelin>

- [es.nih.gov/about-the-guidelines/whats-new/](https://www.nih.gov/about-the-guidelines/whats-new/)
21. Accinelli RA, Zhang Xu CM, Ju Wang J-D, Yachachin-Chávez JM, Cáceres-Pizarro JA, Tafur-Bances KB, et al. COVID-19: La pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;37(2):302-11. <https://www.scielosp.org/article/rpmes/2020.v37n2/302-311/>
 22. Accinelli RA, Leon-Abarca JA. En la altura la COVID-19 es menos frecuente: la experiencia del Perú. *Arch Bronconeumol*. 2020;56(11):760-1. [10.1016/j.arbres.2020.06.015](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.06.015)
 23. Cardona Rivero A, Montoya M. Covid19 en población residente de zonas geográficas a alturas superiores a 2500 m.s.n.m. *SITUA*. 2020;23(1):16. [10.51343/si.v23i1.204](https://doi.org/10.51343/si.v23i1.204)
 24. Chung Ming Chu, Leo L.M. Poon, Vincent C.C. Cheng, Kin Sang Chan, Ivan F.N. Hung, Maureen M.L, et al. Initial viral load and the outcomes of SARS. *Can Med Assoc J*. 2004;171(11):1349-52. [10.1503/cmaj.1040398](https://doi.org/10.1503/cmaj.1040398)
 25. Tejada López Y, Goicochea Ríos E del S, Guzmán Aybar OY. Clinical epidemiological characteristics of patients diagnosed with SARS-CoV-2. Hospital I Florencia de Mora EsSalud – La Libertad, 2020. *Rev la Fac Med Humana*. 2021;21(4):696-703. [10.25176/RFMH.v21i4.3609](https://doi.org/10.25176/RFMH.v21i4.3609)
 26. Liu H, Wang L-L, Zhao S-J, Kwak-Kim J, Mor G, Liao A-H. Why are pregnant women susceptible to COVID-19? An immunological viewpoint. *J Reprod Immunol*. 2020;139:103122. [10.1016/j.jri.2020.103122](https://doi.org/10.1016/j.jri.2020.103122)
 27. Aguirre G, Urquieta C, Chavez E, Perez Y, Tarqui BA, Patón D, et al. Alteraciones hematológicas en gestantes con covid-19 residentes en la altura. *Rev Méd La Paz*; 2021; 27(1):15-20. http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1726-89582021000100003
 28. Sola A, Rodríguez S, Cardetti M, Dávila C. COVID-19 perinatal en América Latina. *Rev Panam Salud Pública*. 2020;44:1. [10.26633/RPSP.2020.47](https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.47)
 29. Kuster GM, Pfister O, Burkard T, Zhou Q, Twerenbold R, Haaf P, et al. SARS-CoV2: should inhibitors of the renin-angiotensin system be withdrawn in patients with COVID-19? *Eur Heart J*. 2020;41(19):1801-3. [10.1093/eurheartj/ehaa235](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa235)
 30. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020;109(5):531-8. [10.1007/s00392-020-01626-9](https://doi.org/10.1007/s00392-020-01626-9)