



LA PANDEMIA DE COVID-19: IMPORTANCIA DE ESTAR ALERTA ANTE LAS ZOONOSIS

THE COVID-19 PANDEMIC: THE IMPORTANCE OF BEING ALERT TO ZOONOSES

Manuel E. Cortés^{1,a}

RESUMEN

La pandemia de Enfermedad por Coronavirus – 2019 (COVID) ha producido millones de muertos y decenas de millones de contagiados en el mundo, con el consecuente colapso de los sistemas de salud. SARS-CoV-2, coronavirus causante de COVID-19, es un agente patógeno de origen zoonótico. El objetivo de este artículo es destacar la importancia de estar alerta ante las zoonosis, con especial referencia a COVID-19. Primero, se describe de forma general la cronología de la pandemia de COVID-19, luego se describen en detalle las características de los coronavirus, profundizando en aquellas propias de SARS-CoV-2. Posteriormente, se destaca el concepto de Salud Única como un enfoque apropiado para enfrentar esta zoonosis y otras relacionadas. Además, se destaca la importancia de identificar inequívocamente al reservorio y al intermediario de SARS-CoV-2 como parte del conocimiento necesario para desarrollar tratamientos y una vacuna para COVID-19 y enfermedades relacionadas. Se concluye que es importante que el enfoque de Salud Única sea conocido, difundido e integrado por todos los centros de salud y los profesionales sanitarios ya que, ante la gravedad de zoonosis como COVID-19, no debemos olvidar que la salud humana está vinculada con la salud animal, y estas dos, con la salud ambiental. Finalmente, se recomienda que los organismos de salud mantengan las medidas de prevención y distanciamiento personal para evitar más contagios.

Palabras clave: COVID-19; Salud Única; SARS-CoV-2; Zoonosis (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

The pandemic of Coronavirus Disease - 2019 (COVID) has produced tens of millions of infections and millions of deaths worldwide, with the consequent collapse of health systems. SARS-CoV-2, the coronavirus causing COVID-19, is a pathogen with a zoonotic origin. The objective of this article is to highlight the importance of being alert to zoonoses, with special reference to COVID-19. First, the general chronology of the COVID-19 pandemic is described, then the characteristics of the coronaviruses are described in detail, especially regarding those of SARS-CoV-2. Subsequently, the One Health concept is highlighted as an appropriate approach to face this zoonosis and other related ones. Furthermore, the importance of unequivocally identifying the SARS-CoV-2 reservoir and intermediate animals as part of the knowledge necessary to develop treatments and a vaccine for COVID-19 and related diseases is highlighted. It is concluded that it is important that the One Health approach be known, communicated and integrated by all health centres and health professionals because, considering the severity of zoonoses such as COVID-19, we should not forget that human health is linked to animal health, and both with environmental health. Finally, it is recommended that health agencies maintain preventive measures and personal distancing to avoid more infections.

Key words: COVID-19; One Health; SARS-CoV-2; Zoonoses (source: MeSH NLM).

¹ Programa de Magíster en Ciencias Químico Biológicas & Facultad de Educación, Universidad Bernardo O'Higgins. Santiago, Chile.

^a Biólogo, Magíster en Ciencias, Doctor en Ciencias.

Citar como: Manuel E. Cortés. La pandemia de COVID-19: Importancia de estar alerta ante las zoonosis. Rev. Fac. Med. Hum. Enero 2021; 21(1):151-156. DOI 10.25176/RFMH.v21i1.3451

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 ciudad de Wuhan, ubicada en la provincia china de Hubei, experimentó en diciembre de 2019 un brote epidémico que inicialmente se caracterizó como una neumonía atípica^(1,2). Esta enfermedad se originó en el Mercado Mayorista de Mariscos Huanan, establecimiento comercial húmedo en el cual se comercializan diversos animales vivos y muertos^(1,2). El agente patógeno causante se identificó como un virus de la familia de los coronavirus, el cual originalmente fue denominado como 2019-nCoV⁽³⁾, recibiendo finalmente el nombre de Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS-CoV-2), mientras que la enfermedad que provoca se conoce como Enfermedad por Coronavirus – 2019 (COVID-19), considerada una zoonosis viral^(4,5). COVID-19 se caracteriza por fiebre, tos, disnea y mialgias o fatiga⁽⁶⁾. Algunos pacientes también presentan síntomas digestivos⁽⁷⁾, neurológicos⁽⁸⁾ y cardiovasculares⁽⁹⁾. Cerca de un 20% de los pacientes presenta complicaciones graves, siendo las más frecuentes la neumonía y el síndrome de distress respiratorio del adulto⁽⁶⁾. De los casos que presentan complicaciones, un 80 % corresponde a adultos mayores de 60 años⁽⁶⁾.

El 30 de diciembre de 2019 el Dr. Li Wenliang (1986-2020) alertó a un grupo de colegas de Wuhan sobre el brote de COVID-19, enfermedad que posteriormente le costó la vida a este médico⁽¹⁰⁾. Las autoridades chinas notificaron el brote epidémico recién el 31 de diciembre de 2019 y el Mercado Huanan fue cerrado el 01 de enero de 2020^(1,2). El 11 de enero de 2020 se produjo la primera muerte en China y durante mediados de dicho mes las migraciones masivas para celebrar el Año Nuevo Chino (Año Nuevo Lunar)⁽¹¹⁾ aceleraron los contagios; además, se comenzaron a presentar casos en Tailandia, Japón y Corea del Sur. Para el 30 de enero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) ya había declarado emergencia de salud pública de interés internacional⁽¹²⁾. Desde esa fecha se han presentado casos de COVID-19 en todo el mundo⁽¹³⁾, el mayor número de muertes se ha trasladado desde China a Europa y, ahora, a Estados Unidos. Todo lo anterior llevó a que la OMS declarase pandemia el 11 de marzo de 2020⁽¹⁴⁾. A la fecha (principios de enero de 2021), la COVID-19 ha producido cerca de dos millones de muertos y alrededor de noventa millones de contagiados; todo esto ha llevado a que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) haya declarado que esta enfermedad constituye la prueba más grande que enfrenta la humanidad desde la Segunda Guerra Mundial⁽¹⁵⁾.

Debido a que COVID-19 es una enfermedad cuyo origen está en animales, el objetivo de este artículo es destacar la importancia de estar alerta ante este tipo de zoonosis, con especial referencia a COVID-19.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CORONAVIRUS

Los coronavirus (CoVs) son parásitos intracelulares obligados que toman el control de la maquinaria celular del hospedero para hacer copias virales y luego esparcirse⁽¹⁶⁾. Los CoVs son agentes patógenos que han amenazado a los seres humanos durante miles de años⁽¹⁷⁾. Se denominan de esta manera debido a la forma de corona que poseen estos virus al ser observados a la microfotografía electrónica⁽¹⁸⁾. En los años '30 se identificaron los primeros CoVs en animales y décadas más tarde se identificaron otros causantes de infecciones en humanos⁽¹⁷⁾. Los CoVs pertenecen al orden Nidovirales, familia Coronaviridae, subfamilia Coronavirinae⁽¹⁹⁾. Existen cuatro géneros de coronavirus, a saber: Alfacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus^(19,20).

Desde un punto de vista estructural, los CoVs tienen un diámetro entre los 60 nm a los 140 nm y poseen proyecciones similares a espículas sobre su superficie⁽¹⁸⁾. Los CoVs poseen genomas no segmentados que comparten una organización similar⁽¹⁷⁾, consistiendo de un ARN de sentido positivo monocatenario (+ ssRNA) (~ 30 knt) con estructura 5'-cap y cola 3'-poli-A⁽²⁰⁾. Cerca de dos tercios de su genoma contiene dos grandes marcos de lectura abiertos superpuestos (ORF1a y ORF1b), los cuales se traducen en las poliproteínas replicasa pp1a y pp1ab⁽¹⁷⁾. Las poliproteínas se procesan adicionalmente para generar 16 proteínas no estructurales, designadas nsp1 ~ 16. La porción restante del genoma contiene marcos de lectura abiertos para las proteínas estructurales, incluyendo la glicoproteína de la espícula (S), la proteína de envoltura (E), la proteína de membrana (M) y la nucleoproteína (N)⁽¹⁷⁾. También se codifican varias proteínas accesorias específicas de linaje según los diferentes linajes existentes de CoVs⁽¹⁷⁾.

En el caso de SARS-CoV-2, originalmente fue identificado como un virus esférico con cierto pleiomorfismo⁽³⁾. Las partículas de virus poseen espículas bastante distintivas, de aproximadamente 9 a 12 nm, otorgando a los viriones la apariencia de una corona solar⁽³⁾, típica de los CoVs. Los análisis filogenéticos demarcaron que este agente patógeno



pertenece al género Betacoronavirus, subgénero Sarbecovirus (grupo 2B)⁽³⁾. Las investigaciones muestran que la secuencia de ARN de SARS-CoV-2 consiste de unos 29870 nucleótidos de longitud (unos 9744 aminoácidos)⁽²¹⁾. Su secuencia genética es casi idéntica al de SARS-CoV (causante de la epidemia del Síndrome Respiratorio Agudo Grave del año 2003), compartiendo un 79,6 % de la identidad de secuencia con él⁽²²⁾.

En seres humanos SARS-CoV-2 puede infectar neumocitos tipo 2 y células epiteliales bronquiales ciliadas⁽⁴⁾, las cuales expresan la proteína enzima convertidora de angiotensina (ACE2). Se ha reportado que SARS-CoV-2 ingresa a estas células del sistema respiratorio gracias a un dominio de unión a receptor que se ubica en la glicoproteína de la espícula (S)⁽²³⁾, dominio que es reconocido y se une al dominio peptidasa extracelular de ACE2 principalmente a través de residuos polares⁽²³⁾. Se sabe que ACE2 se expresa a nivel de epitelio digestivo⁽⁷⁾ y en tejido cerebral (habiéndose detectado específicamente en células gliales y neuronas)⁽⁸⁾, por lo cual estos tejidos constituyen un objetivo potencial para SARS-CoV-2.

COVID-19 COMO UNA ZOONOSIS

Una Zoonosis es un tipo de enfermedad infecciosa en la cual los agentes patógenos causantes poseen, en general, un reservorio animal silvestre⁽²⁴⁾ y, desde este reservorio animal, que es generalmente asintomático, el patógeno puede ser transmitido directamente a los seres humanos o a los animales domésticos, los que a su vez también pueden transmitirlo a los seres humanos⁽²⁴⁾. Se ha demostrado que los siete CoVs humanos son de origen zoonótico y, dependiendo del virus, existen distintos reservorios e intermediarios⁽¹⁷⁾. Respecto a lo anterior, varios estudios han advertido previamente el gran potencial zoonótico y el permanente riesgo de epidemia que constituyen los CoV presentes en algunas especies de murciélagos⁽²⁵⁻²⁷⁾.

Se considera a SARS-CoV-2 como zoonótico^(4,13,28,29). Se sabe que este coronavirus es 96 % idéntico a nivel de genoma completo en comparación a un coronavirus del murciélago de herradura (*Rhinolophus affinis*), que habita algunas regiones de China y que ha sido propuesto como su reservorio^(22,30) (Figura 1). Respecto al hospedero intermediario existe gran interés en identificarlo⁽³⁰⁾. Se ha encontrado que los pangolines malayos (*Manis javanica*) poseen un

coronavirus cuyo genoma tiene entre 85,5 % a 92,4 % de similitud de secuencia con SARS-CoV-2, lo cual ha llevado a proponer que podría ser el intermediario⁽³¹⁾.

Recientes investigaciones plantean la posibilidad de que los hurones y gatos puedan contagiarse con SARS-CoV-2 y que éstos lo transmitan nuevamente a los humanos^(32,33), continuando un ciclo zoonótico con la mayor dificultad de controlar la expansión de COVID-19 en estos animales⁽³³⁾. Lo anterior debe ser tomado en cuenta, especialmente respecto a mascotas tan comunes como los gatos; no obstante, se requieren más estudios para determinar efectivamente esta posibilidad de contagio.

La importancia del enfoque Salud Única ante las zoonosis

La Salud debiese ser vista como un concepto holístico integrador. El enfoque Salud Única (Una Sola Salud o One Health) surgió varios años atrás como una aproximación holística al concepto de Salud, enfoque en el cual se asocian de manera colaborativa algunos ámbitos que originalmente se veían separados o, incluso, en esferas diferentes: la salud humana, la salud animal y la salud ambiental⁽³⁴⁾. El enfoque Salud Única, desde su perspectiva actualizada, integradora, multidisciplinaria y multifactorial, es muy útil en la comprensión de la transmisión así como en la prevención de agentes patógenos zoonóticos emergentes o reemergentes⁽³⁴⁾, como lo son SARS-CoV-2 y coronavirus relacionados. La aproximación Salud Única es capaz de implementar mejor, y con conocimientos actualizados, las permanentes medidas de prevención y de respuesta oportuna que requieren brotes epidémicos localizados que pueden convertirse en pandemias⁽¹³⁾, como ha sucedido con COVID-19 y como podría suceder con otras epidemias de origen zoonótico en el futuro. Es necesario que el enfoque Salud única sea conocido por médicos y otros profesionales de la salud^(29,35,36), tales como médicos veterinarios, biólogos, bioquímicos, biotecnólogos, químicos farmacéuticos, ingenieros zootecnistas, ingenieros en alimentos, profesionales en medioambiente, psicólogos así como educadores en salud, entre muchos otros⁽⁴⁾. Para asegurar una formación actualizada sobre este tema entre los profesionales que trabajan en salud, las universidades debiesen integrar prontamente en sus innovaciones curriculares el concepto de Una Sola Salud en los contenidos que tributan al perfil de egreso de dichas profesiones^(35,37).

CONCLUSIONES Y PROYECCIONES FUTURAS

Actualmente varias organizaciones públicas y privadas desarrollan una verdadera carrera para desarrollar vacunas efectivas contra SARS-CoV-2 así como fármacos que ayuden en el tratamiento de COVID-19⁽³⁸⁾. Es importante que la comunidad biomédica internacional reconozca que COVID-19 es una zoonosis; y la determinación inequívoca de cuáles especies son su reservorio natural y su intermediario es extremadamente relevante tanto para obtener futuras vacunas así como para desarrollar fármacos para esta enfermedad. En este sentido, la determinación del intermediario es útil para conocer en mayor profundidad cómo se comportan los coronavirus en los hospederos y cómo éstos se transmiten, pues no estamos exentos de que vuelva a producirse en el futuro un brote pandémico de agentes patógenos zoonóticos de similares características^(26,30).

En consideración a todo lo expuesto en este artículo, se concluye que es importante que el enfoque de Salud Única sea conocido, difundido e integrado por todos los centros de salud y los profesionales sanitarios ya que, ante la gravedad de zoonosis como COVID-19, no debemos olvidar que la salud humana está vinculada con la salud animal, y estas dos, con la salud ambiental.

Recientemente, se ha comenzado a inmunizar mediante vacunas a ciertos grupos de riesgo; sin embargo, éstas estarán disponibles para la población general en varios meses más. Ante estas proyecciones, los organismos de salud tanto públicos como privados así como las instituciones educativas deben poner estricto énfasis en las medidas que eviten más contagios^(5,13). Mientras tanto, a fin de evitar la propagación acelerada del coronavirus, es importante mantener efectivas medidas higiénicas y de distanciamiento personal preventivo⁽³⁸⁾.

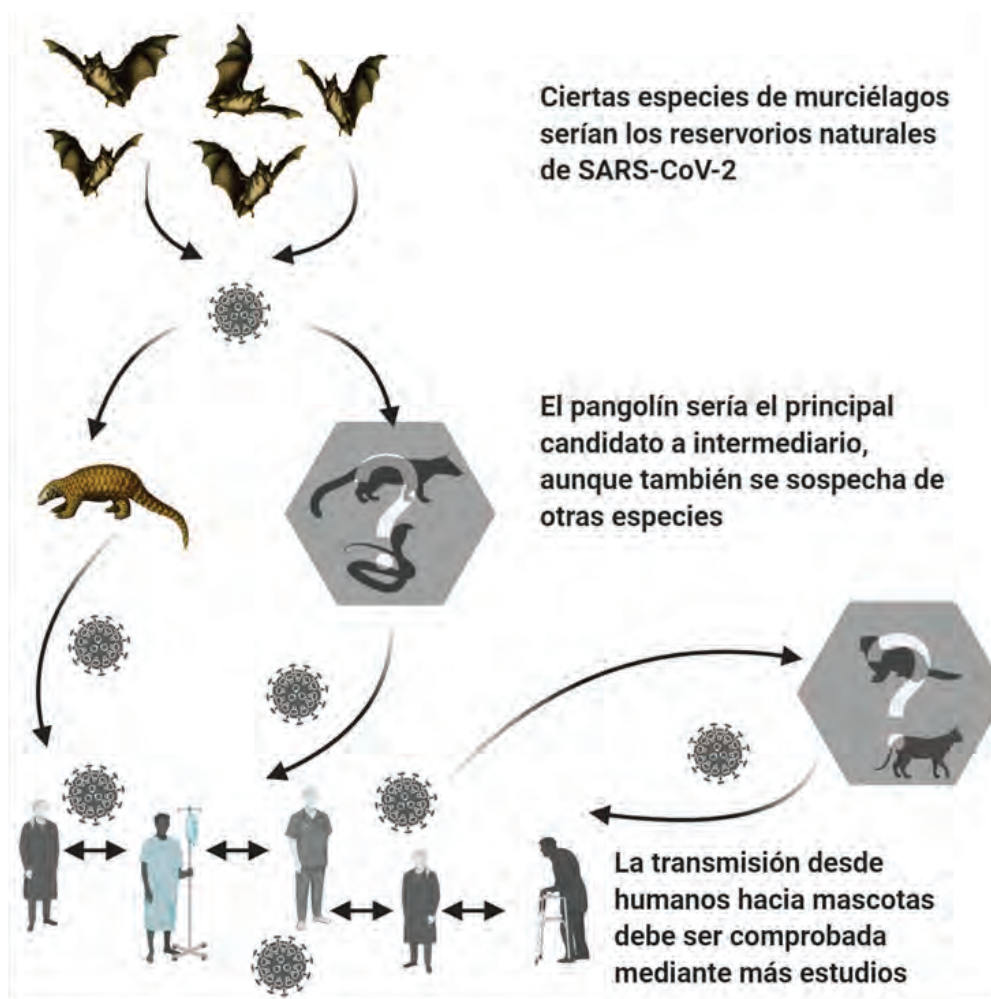


Figura 1. El coronavirus SARS-CoV-2 es un agente zoonótico que se ha transmitido desde animales a humanos. Figura creada con el programa computacional BioRender.com



Contribuciones de autoría: El autor participó en la génesis de la idea, recolección e interpretación de información y preparación del manuscrito del presente trabajo de investigación.

Financiamiento: El trabajo que originó este artículo no ha recibido financiamiento de ningún proyecto o agencia pública o privada.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

Recibido: 05 de mayo 2020

Aprobado: 18 de diciembre 2020

Correspondencia: Manuel E. Cortés

Dirección: Avda. Viel # 1497, Santiago, Región Metropolitana, Chile. C. P. 8370993.

Teléfono: +56 2 24772244

Correo: cortesmanuel@docente.ubo.cl

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zhou G, Chen S, Chen Z. Back to the spring of Wuhan: facts and hope of COVID-19 outbreak. *Front Med*. 2020: en prensa. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0758-9>
- Cohen J, Normile D. New SARS-like virus in China triggers alarm. *Science*. 2020; 367(6475): 234-5. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.367.6475.234>
- Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020; 382(8): 727-33. DOI: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001017>
- Bonilla-Aldana D, Villamil-Gómez W, Rabaan A, Rodríguez-Morales J. Una nueva zoonosis viral de preocupación global: COVID-19, enfermedad por coronavirus 2019. *Iatreia*. 2020;33(2): 107-10. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/341260>
- Rodríguez-Morales AJ, Sánchez-Duque JA, Hernández Botero S, Pérez-Díaz CE, Villamil-Gómez WE, Méndez CA, et al. Preparación y control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina. *Acta Medica Peru*. 2020; 37(1): 3-7. DOI: <https://doi.org/10.35663/amp.2020.371.909>
- Trilla A. Un mundo, una salud: la epidemia por el nuevo coronavirus COVID-19. *Med Clin (Barc)*. 2020; 154(5): 175-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2020.02.002>
- Cortés ME. Síntomas digestivos en la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). *Rev Gastroenterol Perú*. 2020; 40(1): 100-101. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292020000100100&lng=es.
- Baig AM, Khaleeq A, Ali U, Syeda H. Evidence of the COVID-19 Virus Targeting the CNS: Tissue Distribution, Host-Virus Interaction, and Proposed Neurotropic Mechanisms. *ACS Chem Neurosci*. 2020; 11(7): 995-8. DOI: <https://doi.org/10.1021/acscchemneuro.0c00122>
- Triana JFF, Márquez DAS, Silva JSC, Castro CCA, Sandoval AFB. COVID-19 y enfermedad cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol*. 2020; 228: 108653. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2019.108653>
- Green A. Li Wenliang. *Lancet*. 2020;395 (10225): 682. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30382-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30382-2)
- Parry J. Pneumonia in China: lack of information raises concerns among Hong Kong health workers. *BMJ*. 2020; 368(January): m56. DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1136/bmj.m56>
- Velavan TP, Meyer CG. The COVID-19 epidemic. *Trop Med Int Heal*. 2020; 25(3): 278-80. DOI: <https://doi.org/10.1111/tmi.13383>
- Cortés ME. Coronavirus como amenaza a la salud pública. *Rev Med Chil*. 2020; 148(1): 124-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000100124>
- WHO. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. WHO Speeches. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---20-march-2020> (consultado el 28 de abril de 2020).
- BBC. Coronavirus: Greatest test since World War Two, says UN chief. News. 2020. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/world-52114829> (consultado el 28 de abril de 2020).
- Rao K, Verma P, Kumar K, Verma MK, Siddiqui AH, Singh S, et al. Review on Newly Identified Corona Virus and its Genomics Organization. *SSR Inst Int J Life Sci*. 2020; 6(2): 2509-19. DOI: https://iijls.com/currentissue/Review_Newly_Identify_Corona_Virus_Genomics_Organization.pdf
- Ye Z-W, Yuan S, Yuen K-S, Fung S-Y, Chan C-P, Jin D-Y. Zoonotic origins of human coronaviruses. *Int J Biol Sci*. 2020; 16(10): 1686-97. DOI: <https://dx.doi.org/10.7150%2Fijbs.45472>
- Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr*. 2020; 87(4): 281-6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03263-6>
- Zumla A, Chan JFW, Azhar EI, Hui DSC, Yuen K-Y. Coronaviruses — drug discovery and therapeutic options. *Nat Rev Drug Discov*. 2016; 15(5): 327-47. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrd.2015.37>
- Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol*. 2020; 92(4): 418-23. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.25681>
- Wang C, Liu Z, Chen Z, Huang X, Xu M, He T, et al. The establishment of reference sequence for SARS-CoV-2 and variation analysis. *J Med Virol*. 2020; 92(6): 667-74. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.25762>
- Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020; 579(7798): 270-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-1212-7>
- Yan R, Zhang Y, Li Y, Xia L, Guo Y, Zhou Q. Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2. *Science*. 2020; 367(6485): 1444-8. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abb2762>
- Cabello C, Cabello F. Zoonosis con reservorios silvestres: Amenazas a la salud pública y a la economía. *Rev Med Chil*. 2008; 136(3): 385-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000300016>
- Menachery VD, Yount BL, Sims AC, Debbink K, Agnihothram SS, Gralinski LE, et al. SARS-like WIV1-CoV poised for human emergence. *Proc Natl Acad Sci*. 2016; 113(11): 3048-53. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1517719113>
- Menachery VD, Yount BL, Debbink K, Agnihothram S, Gralinski LE, Plante JA, et al. A SARS-like cluster of circulating bat coronaviruses shows potential for human emergence. *Nat Med*. 2015; 21(12): 1508-13. DOI: <https://doi.org/10.1038/nm.3985>
- Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Yuen KY. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection. *Clin Microbiol Rev*. 2007; 20(4): 660-94. DOI: <https://dx.doi.org/10.1128%2FCMR.00023-07>
- Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nat Med*. 2020; 26(4): 450-2. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>
- Cortés ME. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): Importancia



- de la comunicación científica y de la enseñanza actualizada de las zoonosis. *Rev Peru Investig Salud*. 2020; 4(2): 87-8. Disponible en: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/697>
30. Zhang Y-Z, Holmes EC. A Genomic Perspective on the Origin and Emergence of SARS-CoV-2. *Cell* 2020; 181(2): 223-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.03.035>
31. Lam TT-Y, Shum MH-H, Zhu H-C, Tong Y-G, Ni X-B, Liao Y, et al. Identifying SARS-CoV-2 related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2169-0>
32. Shi J, Wen Z, Zhong G, Yang H, Wang C, Huang B, et al. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS-coronavirus 2. *Science* 2020; eabb7015. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abb7015>
33. Arteaga-Livias FK, Rodríguez-Morales AJ. ¿SARS-CoV-2 de Humanos a Animales? ¿Nueva amenaza de zoonosis? *Rev Peru Investig Salud* 2020; 4(2): 55-6. Disponible en: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/714>
34. El Zowalaty ME, Järhult JD. From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans –Call for a One Health approach. *One Heal* 2020; 100124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100124>
35. Cortés ME. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): la importancia de estar alerta ante las zoonosis. *Iatreia* 2020; 33(2): In press. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/341482>
36. Lorusso A, Calistri P, Mercante MT, Monaco F, Portanti O, Marcacci M, et al. A "One-Health" approach for diagnosis and molecular characterization of SARS-CoV-2 in Italy. *One Heal* 2020; 100135. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.onehlt.2020.100135>
37. Cortés ME. Enfermedad por coronavirus: la importancia de enseñar zoonosis bajo el enfoque de «Una sola salud». *Investig Educ Médica*. 2020; 9(35): 108-108. DOI: <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20237>
38. Flórez G. LG. Pandemia COVID-19: ¿Qué más puedo hacer? *Rev Fac Med Humana* 2020; 20(2): 175-7. DOI: <https://doi.org/10.25176/RFMH.v20i2.2941>

Indexado en:

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