

Epidemiología y nuevos métodos de estimación del riesgo, en casos de pandemias: COVID-19

Epidemiology and new methods of risk estimation in pandemic cases: COVID-19

Israel Barrutia-Barreto, Yuri A. Maita-Cruz,
Jorge A. Paz-López y Dante C. Meza-Carassa

Recibido 5 agosto 2020 / Enviado para modificación 29 marzo 2021 / Aceptado 28 abril 2021

RESUMEN

Durante el periodo de la pandemia por la COVID-19 se han realizado importantes intervenciones conductuales, clínicas y estatales en busca de mitigar y prevenir la persistencia del virus en la población humana. No obstante, aún no existe claridad de cómo estas intervenciones sin precedentes, incluidas las restricciones de viaje, afectaron la propagación de la COVID-19 en China y en otros países. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue describir las principales características epidemiológicas de la COVID-19, a través del análisis de las principales medidas establecidas. Se utilizaron datos de 40 artículos científicos referentes a la pandemia y al virus, considerando información de relevancia respecto a este, como su comportamiento, sintomatología, epidemiología, tratamiento y métodos de mitigación a nivel mundial, así como un plan de medidas de control que se propuso en Perú para mitigar la propagación comunitaria de la enfermedad por coronavirus 2019 y poder estar preparado para futuras enfermedades de igual o mayor proporción que la actual.

Palabras Clave: Coronavirus; infecciones; neumonía; salud pública; tratamiento (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, there have been important behavioral, clinical and government interventions to mitigate and prevent the spread of the virus in the population. However, there is no evidence of how these interventions, including the travel restrictions, affect the spread of COVID-19 in China and other countries. The objective of this research is to describe the main epidemiological characteristics of COVID-19 through the analysis of the main measures established. The sample included 40 scientific articles related to the pandemic and virus, considering relevant information regarding the behavior, symptomatology, epidemiology, treatment and methods of mitigation globally as well as a plan of control measures proposed in Peru to mitigate the spread of COVID-19 and to be prepared for future pandemics.

Key Words: Coronavirus; infections; pneumonia; public health; therapeutics (*source: MeSH, NLM*).

Los coronavirus (CoV) son una familia de virus de ARN envueltos que infectan mamíferos y aves. Principalmente causan enfermedades respiratorias y gastrointestinales (1). Desde finales de diciembre de 2019, se notificó un brote de una

IB: Lic. Administración. Ph.D. Administración. Centro de Investigación Innova Scientific. Lima, Perú. israelbbarreto123@gmail.com
YM: MD. Ph.D. Gestión Pública. Universidad Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Humana. Lima, Perú. cymayta1@gmail.com
JP: MD. M.Sc. Docencia Universitaria. Escuela Profesional de Medicina Humana. Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Universidad Privada San Juan Bautista. Lima, Perú. cjpaz12@gmail.com
DM: MD. Facultad de Medicina, Universidad San Juan Bautista. Lima, Perú. cdacrisologo@gmail.com

nueva enfermedad por coronavirus (COVID-19, anteriormente conocido como 2019-nCoV) en Wuhan, China, que posteriormente afectó a 26 países en todo el mundo (2). Los CoV son una clase de virus genéticos diversos que se encuentran en una amplia gama de especies hospedadoras, incluidas aves y mamíferos. Muchas vacas causan infecciones intestinales y respiratorias en animales y en humanos (3).

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una infección viral altamente patógena causada por el SARS-CoV-2. La COVID 19 ha dado origen a una preocupación mundial por la salud. Se supone que tiene un origen zoonótico basado en la gran cantidad de personas infectadas que estuvieron expuestas al mercado húmedo en la ciudad de Wuhan, China (4).

Se ha demostrado que la transmisión del virus se da de persona a persona; sin embargo, hasta donde se sabe, no se ha reportado la transmisión del nuevo coronavirus que causa la COVID 19 desde un portador asintomático con hallazgos normales de tomografía computarizada (TC) (5).

El tratamiento actual de la COVID-19 solo es de apoyo y la insuficiencia respiratoria causada por el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) es la principal causa de mortalidad (6). Varias preguntas son especialmente críticas frente a esta nueva enfermedad. La primera y más importante hace referencia a ¿cuál es el espectro completo de la gravedad de la enfermedad? Dado que, dicha enfermedad puede variar: desde asintomática o sintomática pero leve hasta severa, que requiere hospitalización (7).

La rápida expansión global, el aumento de las muertes, el reservorio desconocido de animales y la evidencia del potencial de transmisión de persona a persona inicialmente se parecían a la epidemia de SARS de 2003 y plantearon preocupaciones sobre la propagación global (8).

Por lo tanto, esta situación necesita frenéticamente una respuesta global coordinada para preparar a los sistemas de salud, de tal manera que se pueda enfrentar este desafío sin precedentes. Los países que han tenido la desgracia de haber estado expuestos a esta enfermedad ya tienen paradójicamente lecciones muy valiosas que transmitir (9).

Las medidas de distanciamiento social y físico apuntan a frenar la propagación de la enfermedad al detener las cadenas de transmisión de COVID-19 y evitar que aparezcan nuevas. Estas medidas aseguran la distancia física entre las personas (de al menos un metro) y reducen el contacto con superficies contaminadas, al tiempo que fomentan y mantienen una conexión social virtual dentro de las familias y las comunidades. Las medidas para el público en general incluyen la introducción de arreglos de trabajo flexibles como el teletrabajo, la educación a distancia, la reducción y la prevención del hacinamiento, el cierre de instalaciones y servicios no

esenciales, el blindaje y la protección para grupos vulnerables, las restricciones de movimiento locales o nacionales, las medidas para permanecer en casa y la reorganización coordinada de la atención médica y las redes de servicios sociales para proteger a los hospitales. Estas son medidas que se toman como protección individual contra la COVID-19, como el lavado frecuente de manos (10).

El 17 de febrero de 2020, el Consejo de Estado de China celebró una conferencia de prensa en la cual indicó que el fosfato de cloroquina, un antiguo medicamento para el tratamiento de la malaria, había demostrado una eficacia marcada y una seguridad aceptable en el tratamiento de la neumonía asociada a COVID-19 en ensayos clínicos multicéntricos (11).

El potencial de transmisión, a menudo medido en términos del número de reproducción básico, el tiempo pico del brote, el valor y la duración (bajo las medidas de intervención actuales y en evolución) siguen sin estar claros y justifican una mayor investigación (12). Por ello el objetivo de la presente investigación fue describir las principales características epidemiológicas de la COVID-19.

Sintomatología y epidemiología

El coronavirus es uno de los principales patógenos que se dirige principalmente al sistema respiratorio humano. Los brotes previos de coronavirus (CoV) incluyen el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV) que se han caracterizado previamente como agentes que son una gran amenaza para la salud pública (13).

Aunque la mayoría de las personas infectadas presentan síntomas leves, como fiebre, síntomas del tracto respiratorio superior, dificultad para respirar y diarrea (o son completamente asintomáticos), los casos graves de infección pueden provocar neumonía, insuficiencia orgánica múltiple y muerte (14).

De esta manera, la infección por SARS-CoV-2 puede producir una neumonía intersticial y, en muchos casos, daño irreversible en el tejido pulmonar, que deja secuelas graves o conduce a la muerte (15). La neumonía se presenta generalmente en la segunda o tercera semana de una infección sintomática. Los signos incluyen disminución de la saturación de oxígeno, cambios visibles a través de radiografías de tórax, desviaciones de gases en sangre, con anomalías en el vidrio esmerilado, consolidación irregular, afectación interlobular y exudados alveolares (16).

Es importante también señalar que las infecciones respiratorias agudas por coronavirus afectan en la mayoría de los casos a varones en edades medias de vida, con antecedentes de fumadores y con enfermedades de base (17).

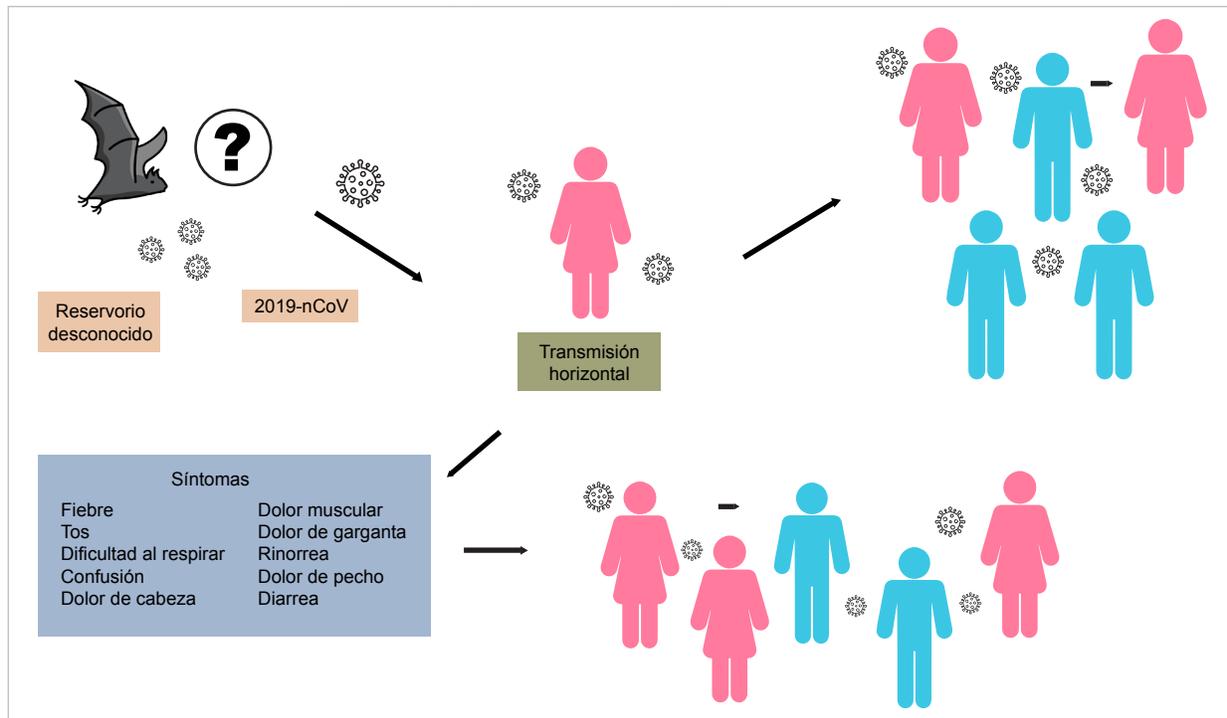
En la actualidad, la información sobre la epidemiología y las características clínicas de la neumonía causada por 2019-nCoV es escasa (18). Sin embargo, ya se ha

identificado una serie de características importantes de la infección por 2019-nCoV. No obstante, para calibrar las respuestas de salud pública se necesita una óptima información sobre la dinámica de transmisión (19).

A pesar de la homogeneidad filogenética entre el SARS-CoV-2 y el SARS-CoV, existen algunas características clínicas que diferencian la COVID-19 de las infecciones por SARS-CoV, MERS-CoV e influenza esta-

cional (20). Las principales rutas de transmisión de 2019-nCoV incluyen la transmisión directa a través de la tos, los estornudos y el escupir, así como la transmisión por contacto con las membranas mucosas orales, nasales y oculares. A pesar de que las manifestaciones clínicas no incluyen síntomas oculares, los análisis de casos sospechosos y confirmados sugirieron que la transmisión no se limita al tracto respiratorio (21,22) (Figura 1).

Figura 1. Propagación del 2019-nCoV y sus principales síntomas



Fuente: Adaptado (22).

El promedio de nuevos casos generados por un caso de coronavirus durante su período infeccioso (R_0) se encuentra entre 2,24 (IC 95%: 1,96-2,55) y 3,58 (IC 95%: 2,89-4,39), lo que significa que una persona contagiada puede infectar aproximadamente de 2 a 4 individuos, es decir, la infección puede propagarse ampliamente de una manera rápida entre las personas (22) tal como se puede apreciar en la Figura 1.

Por lo que, debido a esta gran rapidez de propagación, en poco tiempo infectó a otras regiones y aumentó su movilidad global, al punto de ser declarada una pandemia por la Organización Mundial de la Salud, el 11 de marzo de 2020 (23).

Con respecto al caso de América Latina, la mayoría de los casos proceden de Europa, sobre todo de las ciudades del norte de Italia, razón por la que Italia, más que China, se ha convertido en uno de los países por tener en cuenta en la sospecha de infección por SARS-CoV-2, seguido por España, para los países latinoamericanos (24).

En este sentido, la evaluación temprana de la gravedad de la infección y la transmisibilidad puede ayudar a cuantificar el potencial pandémico de COVID-19 y anticipar el número probable de muertes al final de la epidemia. Una medida epidemiológica importante de la gravedad es el riesgo de letalidad (CFR), que puede medirse usando tres enfoques diferentes: i) la proporción del número acumulado de muertes de la cantidad de casos acumulados en un momento determinado; ii) la relación entre el número acumulativo de muertes y el número acumulativo de individuos infectados cuyo resultado clínico es conocido (es decir, fallecido o recuperado) y iii) el riesgo de muerte entre los casos confirmados, explícitamente el tiempo transcurrido desde la aparición de la enfermedad hasta la muerte (25).

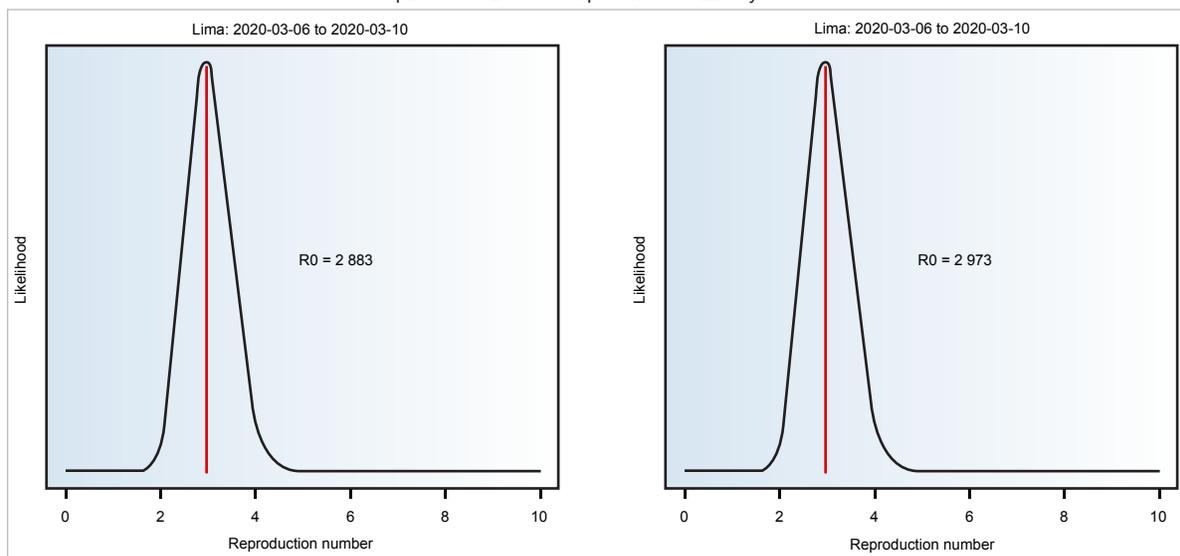
Actualmente, existe una tendencia de pronóstico de la COVID-19 mediante el uso de modelos matemáticos para calcular la probabilidad de pasar de estados de susceptibles a infectados, y luego a un estado recuperado o fallecido (26).

Situación en Perú

En Perú, el primer caso de COVID-19 fue confirmado el 6 de marzo del 2020. Se detectó en un paciente varón de 25 años con problemas de infección respiratoria aguda leve con antecedente de viaje a diferentes países de Europa (27).

En cuanto a seguridad sanitaria, Perú en la actualidad se encuentra medianamente preparado, con brechas muy importantes en áreas indispensables para la preparación, detección y respuesta frente a la aparición de una epidemia o pandemia (28) (Figura 2).

Figura 2. Distribución del número reproductivo (R_0) con la estimación de máxima verosimilitud (ML) para COVID-19 en la provincia de Lima y Perú



Fuente : Torres-Roman et al., 2020 (29).

El número reproductivo básico general de Perú durante el período del brote fue de 2,97; tal como se puede apreciar en la Figura 2, lo que significa que un solo caso podría haber infectado a casi 3 personas diferentes. Lima tuvo un resultado similar con un R_0 de 2,88 (29).

Fuera del departamento de Lima hay varias regiones que se han visto muy afectadas por el virus (las que más preocupación han generado son Piura y Loreto). Este último por problemas de presencia de enfermedades como leptospirosis y dengue, aunado a la COVID 19 (30).

El Hospital Nacional Edgardo Rebagliati, perteneciente al Seguro Social de Salud (EsSalud) fue considerado como centro de referencia para la COVID-19 en Lima y viene atendiendo una importante cantidad de pacientes hospitalizados en el país, habiendo sobrepasado la capacidad de los ambientes destinados para este fin (31).

Tratamiento y medidas de mitigación de la pandemia

Las medidas de control epidemiológico en los países latinoamericanos han sido distintas, y han traído consigo una serie de consecuencias socioeconómicas, motivo por el que ciertos países se han demorado más en tomar acciones (32).

Las medidas de control y prevención contra el SARS-CoV-2 son las siguientes: las precauciones estándar

y las de mecanismo de transmisión; el uso de desinfectantes para superficies inanimadas; el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP); la vacuna, en investigación actualmente; y profilaxis antimicrobiana, aunque no se cuenta con suficiente información como para recomendarla (33-38).

Las medidas de distanciamiento social, que disminuyen la frecuencia y la duración de los contactos sociales entre personas de todas las edades, reducen la transmisión del virus de persona a persona. El cierre de escuelas, universidades, guarderías, servicios religiosos, lugares de entretenimiento y otros donde las personas se congregan es una medida importante. Las escuelas y guarderías representan el entorno socialmente más denso (34).

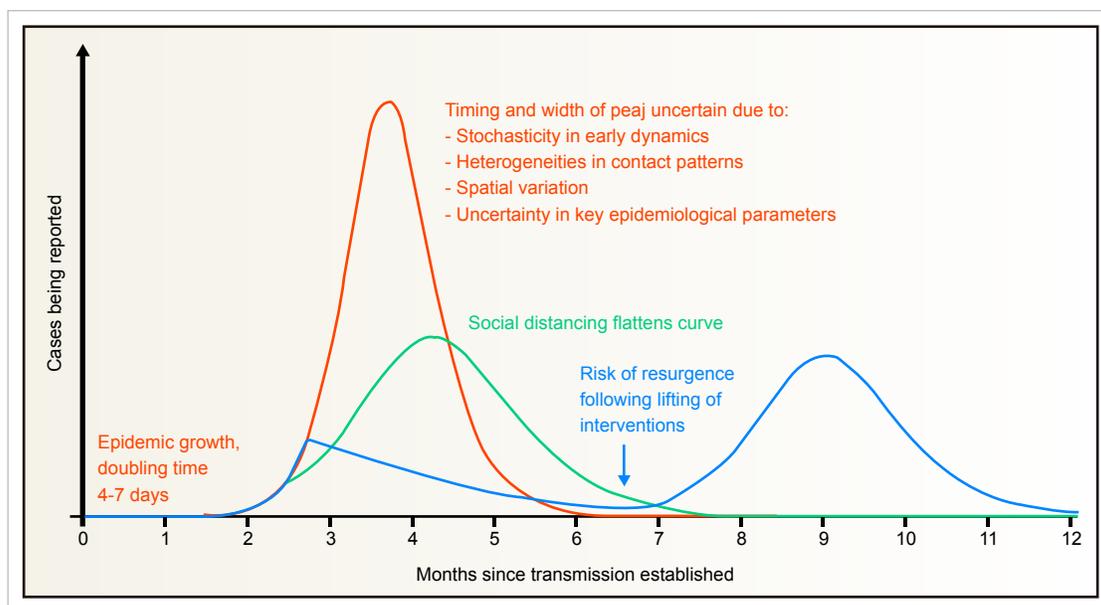
La limpieza a fondo de las superficies ambientales con agua y detergente y la aplicación de desinfectantes de uso hospitalario de uso común (como el hipoclorito de sodio) son procedimientos efectivos y suficientes (39-45). Asimismo, es importante siempre el lavado de manos, que ha sido reconocido como uno de los medios más importantes y efectivos para el control de infecciones, sobre todo frente a la COVID-19, (36,46-50).

Los problemas epidemiológicos clave que determinan el impacto de las medidas de distanciamiento social son qué proporción de individuos infectados

tienen síntomas leves y si estos individuos se autoaislarán y con qué efectividad, qué tan rápido se aíslan los individuos sintomáticos para después del inicio de los síntomas y la duración de cualquier periodo infeccioso

no sintomático antes de que aparezcan síntomas claros con el problema relacionado de cuán transmisible es la COVID-19 durante esta fase (37) (Figura 3).

Figura 3. Simulaciones ilustrativas de un modelo de transmisión de COVID-19



Fuente: Anderson et al., 2020 (37).

En la Figura 3 se aprecia una simulación de línea base con aislamiento de casos solamente, en rojo; una simulación con distanciamiento social en su lugar a lo largo de la epidemia, allanando la curva, en color verde; y una simulación con distanciamiento social más efectivo durante un período limitado, típicamente seguido de una epidemia resurgente cuando se detiene la distancia social, en azul. Hay que resaltar que estas predicciones no son de carácter cuantitativo, sino, más bien, ilustraciones cualitativas para una gama de opciones de modelos.

En una pandemia, la atención centrada en el paciente es inadecuada y debe ser reemplazada por una atención centrada en la comunidad. Se requieren soluciones para contrarrestar la COVID-19 para toda la población, no solo para los hospitales. La catástrofe que se desarrolla actualmente podría ocurrir en cualquier lugar. Los médicos de un hospital y toda la población necesitan de un plan a largo plazo para la próxima pandemia (38-40).

No obstante, esta pandemia no amerita solo centrarse en los sistemas de salud, dado que la educación también se está viendo afectada por las medidas de confinamiento obligatorio, lo que significa que cualquier programa sostenible debe involucrar a profesionales locales para adaptar culturalmente las intervenciones al sistema administrativo y al entorno regional y comunitario, así

como desarrollar material contextualmente relevante para niños y adolescentes (38).

De esta manera, pasar de una estrategia de contención a un enfoque de mitigación podría permitir la optimización de la prestación de atención médica bajo las expectativas del personal y la escasez de suministros en un sistema de atención médica ya tenso. Pautas claras compartidas entre hospitales y estados podrían ayudar a mejorar la capacidad de mantener un enfoque capaz y sostenible para todos los pacientes (41).

Este nuevo coronavirus tiene una morbilidad específicamente alta en los ancianos y en las poblaciones comórbidas. Si bien las políticas de licencia de los trabajadores de la salud son efectivas durante una fase de contención, no lo son en presencia de una propagación continua de la comunidad durante la cual el personal puede estar tan expuesto a la infección fuera del entorno de la atención médica como dentro de este.

Debido a que la pandemia por coronavirus es un problema de salud reciente, la información actual es muy escasa; por ello, se deben desarrollar un mayor número de investigaciones de tal manera que las últimas recomendaciones de atención e información sobre dicha enfermedad se actualicen constantemente y se entreguen de inmediato a todo el personal de atención médica según sea necesario.

Finalmente, el comportamiento individual será crucial para controlar la propagación de COVID-19. La acción de las personas, más que la acción gubernamental, podría ser en las democracias occidentales el tema más importante para mitigar o aumentar la propagación y duración del virus en la sociedad ♣

Conflictos de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

- Masters PS. Coronavirus genomic RNA packaging. *Virology*. 2019; 537:198-207. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2019.08.031>.
- Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir*. 2020; 8(4):420-2. [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X).
- Sun J, He W, Wang L, Lai A, Ji X, Zhai X, et al. COVID-19: epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. *Trends Mol Med*. 2020; 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2020.02.008>.
- Hamid S, Mir MY, Rohela GK. Novel coronavirus disease (COVID-19): a pandemic (epidemiology, pathogenesis and potential therapeutics). *New Microbes New Infect*. 2020; 35:100679. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100679>
- Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin D-Y, Chen L, et al. Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19. *JAMA* [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 23]; 323(14):1406-7. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2565>.
- Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet*. 2020; 395(10229):1033-4. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30628-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30628-0).
- Lipsitch M, Swerdlow DL, Finelli L. Defining the Epidemiology of Covid-19 — Studies Needed. *N Engl J Med*. 2020; 382(13):1194-6. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2002125>.
- Cowling BJ, Leung GM. Epidemiological research priorities for public health control of the ongoing global novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. *Euro surveill*. 2020; 25(6):1-5. <https://dx.doi.org/10.2807%2F1560-7917.ES.2020.25.6.2000110>.
- Remuzzi A, Remuzzi G. COVID-19 and Italy: what next? *Lancet*. 2020; 395(10231):1225-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30627-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9).
- World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report—72 [Internet]. Geneva: WHO; 2020 Apr [cited 2020 Apr 23]. <https://bit.ly/3Ayx8pF>.
- Gao J, Tian Z, Yang X. Breakthrough: Chloroquine phosphate has shown apparent efficacy in treatment of COVID-19 associated pneumonia in clinical studies. *Biosci Trends*. 2020; 14(1):72-3. <https://doi.org/10.5582/bst.2020.01047>.
- Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. [cited 2020 Apr 23]; 395(10223):507-13. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7).
- Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun*. 2020; 109(102433):1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>.
- Park M, Cook AR, Lim JT, Sun Y, Dickens BL. A Systematic Review of COVID-19 Epidemiology Based on Current Evidence. *J Clin Med*. 2020; 9(4):967. <https://doi.org/10.3390/jcm9040967>.
- León-Castellón R, Bender del Busto J, Velázquez-Pérez L. Ciencias biomédicas. Afectación del sistema nervioso por la COVID-19. *An la Acad ciencias Cuba* [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 23];10(2). <https://bit.ly/coAenB>.
- Velavan TP, Meyer CG. The COVID-19 epidemic. *Trop Med Int Heal* [Internet]. 2020 [cited 2020 Mar 25]; 25(3):278-80. <https://doi.org/10.1111/tmi.13383>.
- Reina J, López-Causapé C, Rojo-Moliner E, Rubio R. Características de las infecciones respiratorias agudas causadas por los coronavirus OC43, NL63 y 229E. *Rev Clínica Española* [Internet]. 2014; 214(9):499-504. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2014.05.020>.
- Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020; 395(10223):507-13. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7).
- Cowling BJ, Leung GM. Epidemiological research priorities for public health control of the ongoing global novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. *Euro surveill*. 2020; 25(6):1-5. <https://dx.doi.org/10.2807%2F15607917.ES.2020.25.6.2000110>.
- Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W-H, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; 1-13. <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jemered.2020.04.004>.
- De Campos Tuñas I, Da Silva E, Santoro S, Maia K, Silva-Júnior G. Doença pelo Coronavírus 2019 (COVID-19): Uma abordagem preventiva para Odontologia. *Rev Bras Odontol* [Internet]. 2020 [cited 2020 Mar 24]; 77:1-7. <https://bit.ly/coAenW>.
- Palacios Cruz M, Santos E, Velázquez Cervantes MA, León Juárez M. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Rev Clínica Española*. 2020; 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>.
- Bukhari Q, Jameel Y. Will Coronavirus Pandemic Diminish by Summer? *SSRN Electron J* [Internet]. 2020; 1-15. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3556998>.
- 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 Médica Perú*. 2020; 37(1):3-7. <http://dx.doi.org/10.35663/amp.2020.371.909>.
- Jung S, Akhmetzhanov AR, Hayashi K, Linton NM, Yang Y, Yuan B, et al. Real-Time Estimation of the Risk of Death from Novel Coronavirus (COVID-19) Infection: Inference Using Exported Cases. *J Clin Med*. 2020; 9(2):523. <https://doi.org/10.3390/jcm9020523>.
- Bayes C, Rosas VS, Valdivieso L. Modelling death rates due to COVID-19: A Bayesian approach. *arXiv* [Internet]. 2020 [cited 2020 Mar 25]; 1-10. <http://arxiv.org/abs/2004.02386>.
- Luque N, Salcedo C. COVID-19 y las unidades de cuidados intensivos en el Perú. *Rev Med Intensiva y Cuid Críticos* [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 25]; 13(1):40-4. <https://bit.ly/coAenm>.
- Gozzer E, Canchihuamán F, Espiniza R. COVID-19 y la necesidad de actuar. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2020; 37(2). <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5410>.
- Torres-Roman JS, Kobiak IC, Valcarcel B, Diaz-Velez C, La Vecchia C. The reproductive number R0 of COVID-19 in Peru: An opportunity for effective changes. *Travel Med Infect Dis*. 2020; 101689. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101689>.
- Maguñá Vargas C. Reflexiones sobre el COVID-19, el Colegio Médico del Perú y la Salud Pública. *Acta méd Peru*. 2020; 37(1):19-21. <http://dx.doi.org/10.35663/amp.2020.371.929>.
- Escobar G, Matta J, Taype-Huamani W, Ayala R, Amado J. Características clínico-epidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional de Lima, Perú. *Rev la Fac Med Humana*. 2020; 20(2):180-5. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v20i2.2940>.
- Otoya-tono AM, García M, Jaramillo-Moncayo C, Wills C. COVID-19: generalidades, comportamiento epidemiológico y medidas adoptadas en medio de la pandemia en Colombia. *Acta de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*. 2020; 4-13. <https://doi.org/10.37076/acorl.v48i1.519>.

33. Ramses Salas-Asencios, Iannacone-Oliver J, Guillén-Oneeglio A, Fieno JT-D, Alvaríño-Flores L, Castañeda-Pérez L, et al. Coronavirus Covid-19: Knowing the Cause of the Pandemic. *Biol.* 2020; 18(1):9-27. <http://dx.doi.org/10.24039/rtb2020181442>.
34. Ebrahim SH, Ahmed QA, Gozzer E, Schlagenhaut P, Memish ZA. COVID-19 and community mitigation strategies in a pandemic. *BMJ.* 2020; 368:1066. <http://dx.doi.org/doi:10.1136/bmj.m1066>.
35. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* 2020; 104(3):246-51. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>.
36. Wong T-W, Tam WW-S. Handwashing practice and the use of personal protective equipment among medical students after the SARS epidemic in Hong Kong. *Am J Infect Control.* 2005; 33(10):580-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2005.05.025>.
37. Anderson RM, Heesterbeek H, Klinkenberg D, Hollingsworth TD. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *Lancet.* 2020; 395(10228):931-4. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30567-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30567-5).
38. Nacoti M, Ciocca A, Giupponi A, Brambillasca P, Lussana F, Pisano M, et al. At the epicenter of the Covid-19 pandemic and humanitarian crises in Italy: Changing perspectives on preparation and mitigation. *NEJM Catal Innov Care Deliv* [Internet]. 2020 [cited 2020 Mar 25];1-5. <https://bit.ly/co/AfdT>.
39. Manrique-Abril, Fred G, et al. Modelo SIR de la pandemia de COVID-19 en Colombia. *Rev. Salud Pública (Bogotá).* 2020; 22(2):1-9. <https://doi.org/10.15446/rsap.v22.85977>.
40. Wang G, Zhang Y, Zhao J, Zhang J, Jiang F. Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *Lancet.* 2020; 395(10228):945-7. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30547-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30547-X).
41. Parodi SM, Liu VX. From containment to mitigation of COVID-19 in the US. *JAMA.* 2020; 323(15):1441-2. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3882>.
42. Batista M. Estimation of the final size of the second phase of corona virus epidemic by the logistic model. *MedRxiv.* 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.03.11.20024901>.
43. World Health Organization. COVID-19 Situation [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [cited 2020 Mar 26]. <https://bit.ly/39un8i3>.
44. Jia W, Han K, Song Y, Cao W, Wang S, Yang S, et al. Extended SIR prediction of the epidemics trend of COVID-19 in Italy and compared with Hunan, China. *MedRxiv.* 2020. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00169>.
45. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, et al. Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. London: Imperial College COVID-19 Response Team; [Internet] 2020 [cited 2020 Apr 26]. <https://bit.ly/2vZooMI>.
46. Vernon V, Calvin J, Chiew C, et al. Interrupting transmission of COVID-19: lessons from containment efforts in Singapore. *J Travel Med.* 2020; 27(3): taaa039. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa039>.
47. Zhu ZB, Zhong CK, Zhang KX, et al. [Epidemic trend of corona virus disease 2019 (COVID-19) in Chinese mainland]. *Chinese Journal of Preventive Medicine.* 2020 Jun 6; 54(6):620-4. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112150-20200222-00163>.
48. Wu JT, Leung K, Bushman M, Kishore N, Niehus R, De Salazar P, et al. Estimating clinical severity of COVID-19 from the transmission dynamics in Wuhan, China. *Nat Med.* 2020; 26(4):506-510. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0822-7>.
49. Surveillances, Vital. The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19)-China. *China CDC Weekly.* 2020; 2(8):113-22. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003>.
50. Giuliani D, Dickson MM, Espa G, Santi F. Modelling and predicting the spatio-temporal spread of Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. 2020 [cited 2020 Mar 26]; <https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.06664>.