

PARTICULARIDADES DE LA
COVID-19
EN ECUADOR

© Cristóbal Andrés Fernández Saquicela, Karla Selene Martínez Bravo, Katherine de Jesús Zavala Villavicencio, Luigi Yordan Cedeño Almeida, Lorena Maybelline Báez Bazán, Isabel Victoria Reyes Galarza, Freddy Alberto Cabrera Patiño, Jim Víctor Cedeño Caballero, Semira Rocío Álvarez Zamora, Neiva Stefania Bohórquez Santos

PARTICULARIDADES

DE LA COVID 19 EN ECUADOR

© Jim Víctor Cedeño Caballero

Semira Rocío Álvarez Zamora

Freddy Alberto Cabrera Patiño

Karla Selene Martínez Bravo

Luigi Yordan Cedeño Almeida

Katherine de Jesús Zavala Villavicencio

Cristóbal Andrés Fernández Saquicela

Lorena Maybelline Báez Bazán

Ulvio Danilo Andachi Verdezoto

Neiva Stefania Bohórquez Santos



Particularidades de la COVID 19 en Ecuador

© Autores

Jim Víctor Cedeño-Caballero

Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador

Semira Rocío Álvarez-Zamora

Investigadora, Guayaquil, Ecuador

Freddy Alberto Cabrera-Patiño

Docente de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

Karla Selene Martínez-Bravo

Investigadora, Guayaquil, Ecuador

Luigi Yordan Cedeño-Almeida

Investigador, Guayaquil, Ecuador

Katherine de Jesús Zavala-Villavicencio

Investigadora, Guayaquil, Ecuador

Particularidades de la COVID 19 en Ecuador

© Autores

Cristóbal Andrés Fernández-Saquicela
Investigador, Guayaquil, Ecuador

Lorena Maybelline Báez-Bazán
Investigadora, Guayaquil, Ecuador

Ulvio Danilo Andachi-Verdezoto
Investigador, Guayaquil, Ecuador

Neiva Stefania Bohórquez-Santos
Investigadora, Guayaquil, Ecuador

Casa Editora del Polo - CASEDELPO CIA. LTDA.

Departamento de Edición

Editado y distribuido por:

© Casa Editora del Polo

Sello Editorial: 978-9942-816

Manta, Manabí, Ecuador. 2019

Teléfono: (05) 6051775 / 0991871420

Web: www.casedelpo.com

ISBN: 978-9942-816-45-0

DOI: <https://doi.org/10.23857/978-9942-816-45-0>

© Primera edición

© Enero- 2020

Impreso en Ecuador

Revisión, Ortografía y Redacción:

Lic. Jessica Mero Vélez

Diseño de Portada:

Michael Josué Suárez-Espinar

Diagramación:

Ing. Edwin Alejandro Delgado-Veliz

Director Editorial:

Dra. Tibusay Milene Lamus-García

Todos los libros publicados por la Casa Editora del Polo, son sometidos previamente a un proceso de evaluación realizado por árbitros calificados.

Este es un libro digital y físico, destinado únicamente al uso personal y colectivo en trabajos académicos de investigación, docencia y difusión del Conocimiento, donde se debe brindar crédito de manera adecuada a los autores.

© Reservados todos los derechos. Queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento. parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento.

Comité Científico Académico

Dr. Lucio Noriero-Escalante
Universidad Autónoma de Chapingo, México

Dra. Yorkanda Masó-Dominico
Instituto Tecnológico de la Construcción, México

Dr. Juan Pedro Machado-Castillo
Universidad de Granma, Bayamo. M.N. Cuba

Dra. Fanny Miriam Sanabria-Boudri
Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Perú

Dra. Jennifer Quintero-Medina
Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, Venezuela

Dr. Félix Colina-Ysea
Universidad SISE. Lima, Perú

Dr. Reinaldo Velasco
Universidad Bolivariana de Venezuela, Venezuela

Dra. Lenys Piña-Ferrer
Universidad Rafael Belloso Chacín, Maracaibo, Venezuela

Dr. José Javier Nuñez-Castillo
Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta,
Colombia

Constancia de Arbitraje

La Casa Editora del Polo, hace constar que este libro proviene de una investigación realizada por los autores, siendo sometido a un arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review), de contenido y forma por jurados especialistas. Además, se realizó una revisión del enfoque, paradigma y método investigativo; desde la matriz epistémica asumida por los autores, aplicándose las normas APA, Sexta Edición, proceso de anti plagio en línea Plagiarisma, garantizándose así la científicidad de la obra.

Comité Editorial

Abg. Néstor D. Suárez-Montes
Casa Editora del Polo (CASEDELPO)

Dra. Juana Cecilia-Ojeda
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

Dra. Maritza Berenguer-Gouarnaluses
Universidad Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

Dr. Víctor Reinaldo Jama-Zambrano
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ext. Chone

Contenido

PRÓLOGO.....	15
PREÁMBULO.....	17
INTRODUCCIÓN.....	19

CAPITULO I

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGÍA ,FISIOPATOLÓGICAS PATOGENIA.....	25
---	----

Definición coronavirus.....	25
Relación Microbiológica.....	25
Características estructurales.....	25
Clasificación.....	27
Síndrome respiratorio de Oriente Medio	
MERS-CoV.....	28
Origen.....	30
Transmisión.....	31
Epidemiología.....	32
Clínica.....	33
Prevención y tratamiento.....	34
SARS.....	35
Origen.....	35
Etiología.....	36
Transmisión.....	38
Prevención y control.....	39
COVID-19.....	39
Morfología y Estructura Molecular de	
SARS-CoV-2.....	42
Patogenia.....	45
Entrada del SARS-CoV-2 al hospedero.....	45

Respuesta primaria a la infección.....	48
Respuesta adaptativa a la infección por SARS-CoV-2.....	51
Participación de los anticuerpos en la infección por SARS-CoV-2.....	52

CAPITULO II

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DEL COVID-19

SARS-CoV-2.....	61
-----------------	----

Introducción.....	61
Toma de muestras.....	62
Muestras respiratorias.....	62
Envío de muestras.....	63
Muestras alternativas.....	63
Diagnóstico de COVID-19 - SARS-CoV-2.....	64
Detección del material genético del virus (ARN contenido en la nucleocápside).....	65
Detección del virus como entidad individual, mediante la detección de antígenos virales.....	68
Detección de los anticuerpos generados en el organismo huésped infectado (test serológico).....	70

CAPITULO III

TERAPEÚTICA COVID-19.....	75
---------------------------	----

Introducción.....	75
Tratamiento.....	75
Aspectos generales.....	76
Fármacos.....	79
Estrategias terapéuticas potenciales.....	79

Remdesivir	81
Lopinavir/ritonavir (LPV/r).....	81

CAPITULO IV

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ANTE EL COVID-19 87

Equipo de Protección Personal (EPP). Definición.....	87
Tipos de Equipo de Protección Personal (EPP) en centros de trabajo.....	88
Selección del Equipo de Protección Personal (EPP).....	105
Selección del EPP en base del riesgo para el trabajador.....	106
Criterios de uso del Equipo de Protección Personal (EPP).....	110
Especificaciones para el uso del EPP en los Centros de Salud.....	112
Especificaciones para el uso del EPP en la Comunidad.....	119
Especificaciones para el uso del EEP en cualquier sitio.....	122
Especificaciones del uso de los EPP en los Puntos de entrada.....	124
Protocolo de Colocación del equipo de protección personal (EPP).....	125
Secuencias de colocación de EPP en la prevención COVID-19.....	126
Retiro del EPP en la prevención COVID19.....	133

CAPITULO V
PARTICULARIDADES DEL COVID-19 ECUADOR
.....141

Epidemiología.....141

Protocolo de Vigilancia de Infección

Respiratoria Aguda.....143

Normativa relacionada.....143

Recomendaciones terapéuticas.....148

Impacto del Covid-19 a nivel económico.....151

Actividad económica Ecuador.....152

Educación.....155

BIBLIOGRAFÍA.....161

Pensar en una obra destinada a abordar temáticas de salud implica asumir que toda la información que aquí se refleje debe ser concebida como un antecedente que en algún momento perderá vigencia tomando en cuenta los avances tecnológicos en esta materia.

En la actualidad el mundo está siendo impactado por una pandemia mundial el COVID-19 la cual, a pesar de no ser la primera en presentarse, si ha cambiado radicalmente la situación sanitaria, económica, social, salud, educativa, de todos los países. Muchos expertos se han atrevido a considerar que el mundo jamás será el mismo después de este tiempo en que todo se ha paralizado como forma de resguardar la salud.

En virtud de lo expuesto, el autor ha querido desarrollar una obra que recoja la información más reciente en materia del COVID.19 tomando en consideración el eje central que es el desarrollo del virus, su caracterización biológica, los aspectos patológicos, las implicaciones terapéuticas y de seguridad y el impacto en el Ecuador.

Esperamos que este material que ha sido elaborado tomando en cuenta las fuentes reconocidas a nivel internacional pueda servir de iluminación a aquellos que tengan interés por conocer la temática.

Esperamos que pueda hacer el recorrido de forma ordenada y con ello comprender la magnitud de este fenómeno en el mundo .

Lcda.Esp. MSc. Raquel Lamus
Investigadora

En la actualidad, la sociedad mundial enfrenta la pandemia causada por una nueva cepa de coronavirus, llamado oficialmente COVID-19, el rápido desenvolvimiento de la crisis sanitaria causada por este virus altamente infeccioso, representa un enorme reto para el mundo y para todos los gobiernos y sus mandantes para sortear estos desafíos. La incidencia del coronavirus (COVID-19) es evidente y repercute no solo en la vida del ciudadano común, sino también en las grandes actividades empresariales y comerciales a escala planetaria.

En este escenario, se realiza esta obra como una forma de contribuir a divulgar información relevante sobre este virus que ha impactado la salud de los ciudadanos, así como también en las esferas sociales y económicas, la cual surge del esfuerzo a partir de una exhaustiva revisión de literatura actualizada, acompañada de la experiencia profesional que caracteriza al autor.

Este trabajo se estructura en cinco capítulos discursivamente de fácil comprensión, lo que permite que el lector, bien sea éste preparado en el área de la salud o estudiantes y al público en general, comprender la perspectiva que el autor nos presenta frente a la gran responsabilidad que supone la preservación de la salud en Ecuador

Los cinco capítulos se presentan estructurados de la siguiente manera: características microbiológicas,

fisiopatología y patogenia del COVID-19; métodos diagnósticos; terapéutica; equipo de protección personal y particularidades del COVID-19 en el Ecuador, así estructurados permiten elaborar un esquema conceptual claro sobre la temática presentada.

Se espera que la obra que el autor pone en sus manos pueda ser de provecho para los lectores y pueda ser inspiración para la profundización posterior de estas categorías conceptuales, en el entendido, de que se trata de una aproximación desde la perspectiva de su realizador.

El coronavirus 2019 (COVID-19), es una enfermedad respiratoria aguda infecciosa, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, asociada a la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei (China), la cual fue detectada por primera vez en diciembre del 2019, en muestras tomadas en pacientes de esta localidad, por lo cual fue declarada, entonces, por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), como una emergencia de salud pública de interés internacional; no obstante, por la alta infectabilidad del virus, el COVID-19 ha sido considerada como una enfermedad epidémica que se extendió rápidamente y de manera simultánea a varios países del mundo y, a razón de estas circunstancias, se declaró oficialmente como pandemia en el mes de marzo de 2020.

A este respecto, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC, 2020), han señalado que la denominada enfermedad COVID-19, plantea un grave riesgo para la salud pública, pues su propagación y capacidad de contagio es muy intensa. De acuerdo con los científicos, cada persona infectada puede transmitir el virus a entre 1,4 y 2,5 personas, desde antes que los síntomas aparezcan.

En la misma línea, los protocolos en la atención sanitaria de enfermedades infecciosas, demandan del personal que labora en los centros asistenciales, especialmente las enfermeras, extremar las medidas de protección para evitar el contagio.

Ecuador ha venido atravesando una crisis sanitaria como resultado de la pandemia, situación que ha sido inédita y desconocida a nivel sanitario, que ha cambiado todos los escenarios siendo casi imposible regresar bajo las mismas condiciones que se tenían antes. Sumado a lo anterior en Ecuador se está atravesando una crisis económica de grandes proporciones que ubica al país en un elevado nivel de vulnerabilidad con poca evidencia de solución a mediano plazo.

Atendiendo a esta realidad la presente obra busca realizar un recorrido amplio sobre el Virus COVID-19 desde los aspectos microbiológicos, patogenia, descripción genética, hasta culminar con una descripción de las particularidades que este virus ha generado en los aspectos económicos, sociales, educativos.

Es importante señalar que tomando en cuenta que esta crisis sanitaria está en pleno desarrollo, la información existente es escasa y rápidamente cambiante. Por lo que se realizó un esfuerzo en la búsqueda de fuentes actuales y calificadas .

Para ello el material se estructurará de la siguiente manera, en un primer capítulo se presenta la descripción microbiológica, aspectos patogénicos de la enfermedad, epidemiología. En un segundo capítulo se presentan los métodos diagnósticos existentes generados desde las organizaciones oficiales e institutos investigativos.

El tercer capítulo medidas terapéuticas actuales y



en proceso de aprobación por parte de la Organización Mundial de la Salud y que han sido diseñadas para virus semejantes al COVID-19. El cuarto capítulo está dedicado al equipo de protección personal destinado a los trabajadores de la salud (médicos, enfermeras, personal de limpieza) así como, los protocolos generales para el manejo de la pandemia. Por último, el capítulo cinco contiene una descripción general de la situación del COVID-19, particularmente en Ecuador. Iniciando con los aspectos epidemiológicos actuales, con cifras arrojadas por el gobierno nacional ; así como información proveniente de organizaciones internacionales como la CEPAL en relación al impacto económico, educativo de esta pandemia en Ecuador .

Esperamos que estos esfuerzos puedan ser de apoyo a todos los interesados en la materia , dejando claro que este suceso mundial está en pleno desarrollo y que en este momento se ha generado nueva información al respecto.



CAPITULO I
CARACTERÍSTICAS
MICROBIOLOGÍA
, FISIOPATOLÓGICAS PATOGENIA

CAPITULO I

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGÍA , FISIOPATOLÓGICAS PATOGENIA

Coronavirus

Definición coronavirus

Los coronavirus son virus envueltos cuyo genoma consiste en una única molécula de RNA simple cadena de sentido positivo (Sociedad Argentina de Virología., 2020). Se denominan coronavirus por la apariencia que dan bajo el microscopio electrónico parecido a una corona que infectan aves y varios mamíferos, incluyendo camélidos, murciélagos, civetas, ratas, ratones, perros, gatos y humanos.

Relación Microbiológica

De acuerdo con el Comité Internacional de Taxonomía de Virus, pertenecen al orden Nidovirales, familia Coronaviridae, subfamilia Coronavirinae, esta última consta de cuatro géneros Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus (International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV), 2020).

Características estructurales

Son virus envueltos, con un diámetro aproximado de 125 nm, genoma ARN de cadena simple, sentido positivo, muy compleja, pesada, y de polaridad positiva. Se considera el genoma más grande de los virus ARN



con un tamaño de 26-32 kilobases.

Codifica cuatro proteínas estructurales que incluyen glicoproteína espiga (S), envoltura (E), membrana (M) y nucleocápside (N) la cual se une al ARN viral en una estructura helicoidal similar a una cuerda con cuentas, protegiendo así al ARN de su degradación y otras 16 proteínas no estructurales que participan en la transcripción y replicación viral como es la helicasa y la ARN polimerasa dependiente de ARN (Su, y otros, 2016). (Song , y otros, 2019)

En otros coronavirus adicionalmente, se han identificado otras proyecciones cortas formadas por dímeros de las proteínas HE (Hemaglutinina-Esterasa), la cual se ha observado en algunos beta-coronavirus (Fung & Liu , 2019)

Sobre la base de secuencias genéticas se sabe que todos los coronavirus humanos probablemente tienen un ancestro común, usan reservorios naturales o intermediarios en animales y tienen la capacidad de cruzar la barrera entre especies (Cui , Li , & Shi , 2019).

La replicación de los coronavirus comienza con la entrada del virus a la célula por fusión celular y endocitosis mediado probablemente por E2 o S; posteriormente 20 Kb de la cadena de ARN(+) son traducidos para producir una polimerasa viral que genera una cadena de ARN(), la cual es usada como templado para producir un grupo de transcritos de ARNm (5-7), solapados, con 3' finales

comunes y secuencia leader común (70 bases) hacia el 5' final. Cada ARNm es monocistrónico y produce un polipéptido; estas estructuras inusuales citoplasmáticas no son producidas post-transcripcionalmente sino durante la transcripción mediada por la polimerasa, ya que entre cada uno de los genes hay una secuencia intergénica repetida UCUAAAC la cual interactúa con la transcriptasa haciendo que la secuencia patrón sea leída y escindida sucesivamente en cada marco de lectura abierta, fenómeno que favorece la recombinación genética

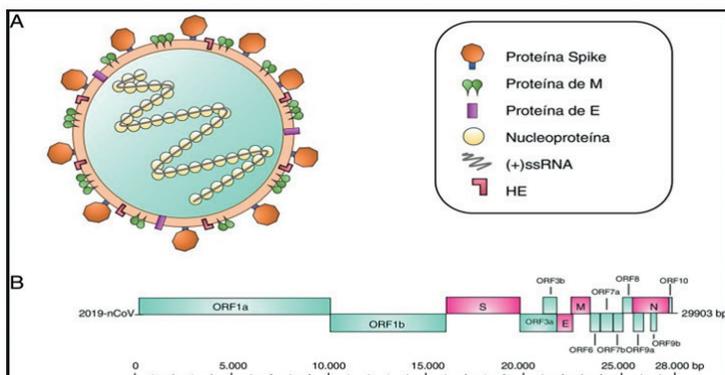


Ilustración 1. Estructura del Coronavirus

Clasificación

Desde el punto de vista clínico, los coronavirus se pueden clasificar en aquellos adquiridos a nivel comunitario y los coronavirus emergentes. Mientras que los coronavirus comunitarios provocan predominantemente una sintomatología respiratoria alta y circulan habitualmente en la geografía, los



coronavirus emergentes causan infecciones respiratorias bajas y tienen el potencial de generar epidemia

Los coronavirus se pueden diferenciar en 4 géneros: alfa, beta, delta y gamma, de los cuales hasta el momento se sabe que los coronavirus de tipo alfa y beta infectan a los humanos (Paules , Marston , & Fauci , 2020) estos virus pueden provocar enfermedades que van desde el resfriado común hasta afecciones más graves, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), que causó miles de muertes en 2002.

Casi todos los alfa- y betacoronavirus (género que comprende al virus SARS-CoV) tienen hospedadores mamíferos, mientras que los gammacoronavirus infectan generalmente aves.

Síndrome respiratorio de Oriente Medio MERS-CoV

El síndrome respiratorio de oriente medio (MERS, por sus siglas en inglés) que fue detectado por primera vez en Arabia Saudita en 2012..es una enfermedad respiratoria grave que involucra principalmente al tracto respiratorio superior

Estructura

MERS-CoV, un betacoronavirus de linaje C (β CoV), tiene un genoma de ARN monocatenario de sentido positivo (ssRNA) de aproximadamente 30 kb de tamaño (Van Boheemen , y otros, 2012) A partir de 2016, el

análisis filogenético de MERS-CoV se ha realizado en 182 genomas de longitud completa o múltiples fragmentos de genoma concatenados, incluidos 94 de humanos y 88 de camellos dromedarios (Smits , y otros, 2015) Los genomas de MERS-CoV comparten más del 99% de identidad de secuencia, lo que indica una baja tasa de mutación y baja varianza entre los genomas. Los genomas de MERS-CoV se dividen aproximadamente en dos clados: el clado A, que contiene solo unas pocas cepas, y el clado B, al que pertenecen la mayoría de las cepas (Wernery , Lau , & Woo , 2016).

Al igual que con otros genomas de CoV, los primeros 5 'dos tercios del genoma de MERS-CoV consisten en el complejo de replicasa (ORF1a y ORF1b). El tercio restante de 3 ' codifica el pico de proteínas estructurales (S), la envoltura (E), la membrana (M) y la nucleocápsida (N), así como cinco proteínas accesorias (ORF3, ORF4a, ORF4b, ORF5 y ORF8b) que no son necesarios para la replicación del genoma (Ver la siguiente ilustración), pero es probable que estén implicados en la patogenicidad (Van Boheemen, S; de Graaf, M; Lauber , C; Bestebroer, T; Raj, V; Zaki, A; Osterhaus , A; Haagmans , B; Gorbalenya , A; Snijder , E, 2012). Las regiones flanqueantes del genoma contienen las regiones no traducidas (UTR) 5 'y 3' (Wernery , Lau , & Woo , 2016). Típico de los coronavirus, las proteínas accesorias de MERS-CoV no comparten homología con ninguna proteína de virus o huésped conocida, excepto las de su linaje C β CoV estrechamente relacionado (Van Boheemen , y otros, 2012).

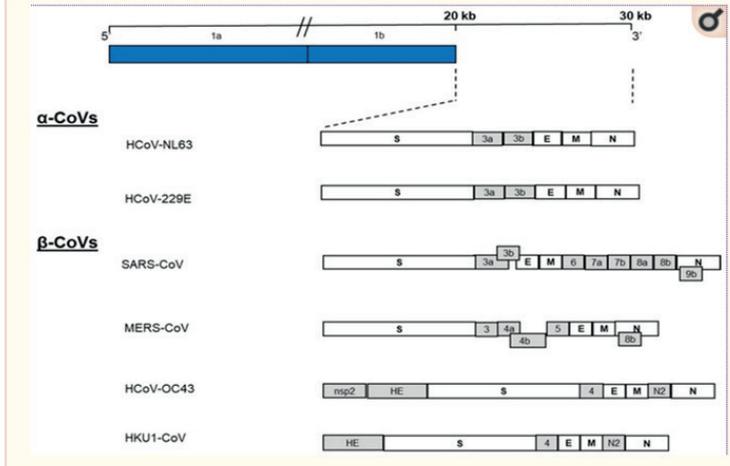


Ilustración 2. Estructura del MERSCoV

Origen

El MERS-CoV es un virus zoonótico, es decir, que se transmite de los animales a las personas. Los estudios han revelado que las personas se infectan por contacto directo o indirecto con dromedarios infectados. El MERS-CoV se ha identificado en dromedarios en varios países, como Arabia Saudita, Egipto, Omán o Qatar. También se han detectado anticuerpos específicos contra el MERS-CoV (hecho que indica que el animal ha estado infectado por el virus) en dromedarios de Oriente Medio, África y Asia Meridional (OMS, 2019).

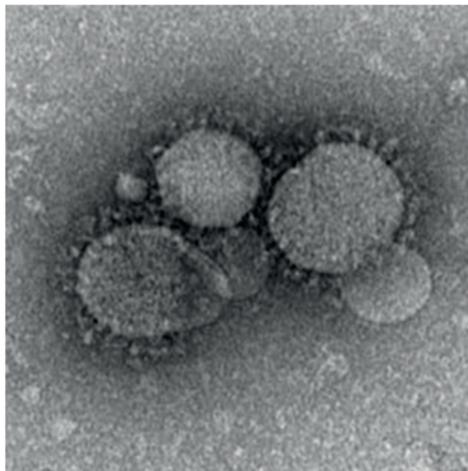


Ilustración 3. MERS-CoV

No se conocen bien los orígenes del virus pero, según se desprende del análisis de varios de sus genomas, se cree que el virus habría podido originarse en murciélagos y haberse transmitido a los camellos en algún momento de un pasado lejano (OMS, 2019).

Transmisión

El virus MERS-CoV) tiene como características transmisión

- Transmisión de animales a personas

Aunque la ruta de transmisión de animales a personas no se conoce bien, los dromedarios son un reservorio importante del MERS-CoV y una fuente animal de infección en los seres humanos. En varios países, como Arabia Saudita, Egipto, Omán y Qatar, se han aislado en



dromedarios cepas de MERS-CoV idénticas a las cepas humanas (OMS, 2019).

- Transmisión de persona a persona

El virus no se transmite fácilmente de una persona a otra a menos que haya un contacto estrecho, por ejemplo al atender a un paciente infectado sin la debida protección. Ha habido conglomerados de casos en establecimientos de atención sanitaria donde parece que se hayan dado casos de transmisión de persona a persona, sobre todo cuando las prácticas de prevención y control de la infección son inadecuadas o inapropiadas. Hasta ahora la transmisión de persona a persona ha sido limitada, y ha ocurrido entre familiares, pacientes y profesionales sanitarios. Aunque la mayoría de los casos de MERS se han producido en el entorno sanitario, por el momento no se ha documentado una transmisión sostenida de persona a persona en ninguna parte del mundo (OMS, 2019).

Epidemiología

Desde entonces se ha confirmado la infección en 2357 personas, 820 de las cuales murieron (35 % de mortalidad). A diferencia de la epidemia del SARS, que se erradicó en pocos meses, las infecciones por MERS-CoV siguen produciéndose, principalmente en la Península Arábiga, pero también se ha informado de ellas en otros continentes, incluida Europa, entre otros en Alemania, el Reino Unido, Francia y Holanda.



Desde 2012 se han notificado casos de MERS en 27 países: Alemania, Arabia Saudita, Argelia, Austria, Bahrein, China, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos de América, Filipinas, Francia, Grecia, Italia, Jordania, Kuwait, Líbano, Malasia, Omán, Países Bajos, Qatar, Reino Unido, República de Corea, República Islámica de Irán, Tailandia, Túnez, Turquía y Yemen (OMS, 2019).

Aproximadamente un 80% de los casos humanos se han notificado en Arabia Saudita. Se sabe que las personas se infectan por contacto con personas o dromedarios infectados. Los casos identificados fuera de Oriente Medio corresponden generalmente a viajeros infectados en esta región. Aunque raros, ha habido brotes fuera de Oriente Medio (OMS, 2019). La mayoría de las transmisiones de persona a persona ocurrieron en hospitales a causa de pacientes ingresados por MERS que excretaban el virus en grandes cantidades.

Clínica

La clínica es de enfermedad respiratoria aguda grave que provoca fiebre, tos, neumonía, dificultad respiratoria, afectación renal y una alta mortalidad (Síndrome respiratorio - SR- por MERS-CoV). También se han registrado síntomas gastrointestinales, en particular diarrea. Un pequeño porcentaje de las personas afectadas presentan enfermedad respiratoria de carácter leve. El virus parece provocar una enfermedad más grave en personas mayores, personas con inmunodepresión y



personas con enfermedades crónicas (AMSE, 2017).

El período de incubación promedio es de 5-6 días (rango 2-15 días). Algunas infecciones son asintomáticas o leves, pero también pueden provocar neumonía con insuficiencia respiratoria aguda e incluso fallo multiorgánico, especialmente insuficiencia renal aguda. También se pueden presentar síntomas extrapulmonares: diarrea, dolor abdominal, náuseas y vómitos. El curso grave aparece con más frecuencia en personas mayores y con enfermedades crónicas.

Prevención y tratamiento

Desde la Organización Mundial de la salud se ha descrito una serie de medidas preventivas ante esta patología viral. No se dispone actualmente de vacuna alguna ni de tratamiento específico, aunque hay varias vacunas y tratamientos específicos en fase de desarrollo. El tratamiento es de apoyo y depende del estado clínico del paciente.

Como precaución general, las personas que visiten granjas, mercados, establos u otros lugares donde haya dromedarios u otros animales deber tomar medidas de higiene generales, en particular lavarse sistemáticamente las manos antes y después de tocar a algún animal, y deben evitar el contacto con animales enfermos.

El consumo de productos de origen animal crudos o poco cocinados, por ejemplo, leche y carne, conlleva un elevado riesgo de infección por diferentes organismos



que pueden provocar enfermedades en los seres humanos. Los productos de origen animal debidamente procesados por cocción o pasteurización no presentan ningún peligro para el consumo, pero deben manipularse con cuidado para evitar que se contaminen por contacto con productos crudos. La carne y la leche de camello son productos nutritivos que pueden seguir consumiéndose tras la pasteurización, cocción u otros tratamientos por calor.

Hasta que se sepa más del MERS-CoV, se considera que las personas que padecen diabetes, insuficiencia renal, neumopatía crónica o inmunodepresión tienen un alto riesgo de padecer enfermedad grave en caso de infección por MERS-CoV. Esas personas deben evitar el contacto con camellos, no deben beber leche de camello cruda u orina de camello, ni consumir carne que no esté debidamente cocinada.

SARS

Definición

En este siglo se ha descrito por primera vez una nueva enfermedad infecciosa de origen viral, la que se ha denominado Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SRAS).

Origen

Su origen se asocia a una epidemia de neumonía atípica que tuvo lugar en la provincia de Guangdong,



China a finales de 2002. A mediados de febrero de 2003 se habían reportado 305 casos con esta enfermedad en Hong Kong, los cuales estuvieron unidos a la cadena de transmisión que se inició luego de que un médico visitó esta ciudad, padeció la enfermedad y luego murió, afectando a las personas que tuvieron estrecho contacto con él, quienes contrajeron el virus y se convirtieron en portadores y propagadores de la enfermedad (Fleischauer, 2003).

Por lo tanto, el SRAS fue reconocido por primera vez el 26 de Febrero de 2003 en Hanoi, Vietnam. La posterior aparición de casos a Europa y América del Norte produjeron nuevos brotes en estos países, por ello el 12 de marzo del 2003, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la alerta mundial y bautizó a esta nueva enfermedad con el nombre de Síndrome Respiratorio Agudo Severo (“SRAS”), y definió los casos sospechosos y probables.

Etiología

Los ensayos realizados para determinar la etiología de SRAS no demostraron la presencia de agentes conocidos que podrían haber estado involucrados en esta enfermedad, tales como: Influenza A y B, Parainfluenza 1, 2 y 3, virus respiratorio sincicial RSV, adenovirus, *Mycoplasma pneumoniae*, Hantavirus, Citomegalovirus, Hendra virus y Nipah virus (Peiris , y otros, 2003).

Al inicio se pensó que el SRAS era causado por un



picornavirus y luego un neumovirus, pero posteriormente en forma rápida y paralela, científicos de diversos países, identificaron el verdadero agente, un nuevo virus perteneciente al género Coronavirus (Ksiazek & Erdman, 2003)

Este género fue descrito por primera vez en 1965 por Tyrrell y Bynoe, como semejante al virus de la bronquitis de los pollos (Tyrrell & Bynoe, 1965), y su naturaleza citopática por Hamre y Procknow al ser aislado en estudiantes de medicina que padecían de resfríos (Almeida & Tyrrell , 1967). Se estableció el término coronavirus (por el prefijo corona, que denota dicha apariencia en las proyecciones estructurales de su superficie) para dar significado a este nuevo género viral (McIntosh , Dees , & Becker, 1967)

Se considera como el principal agente viral veterinario que afecta el tracto respiratorio y gastrointestinal, así como el sistema nervioso central y el riñón, y durante los últimos quince años se han descrito partículas coronavirus símil en materias fecales humanas

Las características citopatológicas fueron observadas en las células Vero E6 del inóculo de una muestra de hisopado faríngeo. A través de la microscopía electrónica, fueron evaluadas las características ultraestructurales, encontrándose que estas eran similares a las de los coronavirus.

Además, se demostró por análisis de



inmunohistoquímica e inmunofluorescencia, que eran reactivos contra anticuerpos policlonales del grupo I de estos virus; pero a través de la técnica de PCR, se pudo determinar que la secuencia de nucleótidos era diferente a la de los coronavirus conocidos. Posteriormente se implementó técnicas de ELISA e inmunofluorescencia para la detección de anticuerpos.

Transmisión

La vía más probable de diseminación de SRAS parece ser a través de gotas expelidas por los enfermos cuando éstos tosen o estornudan que podrían alcanzar a otras personas u objetos; otra forma de diseminación es a través de aerosoles las cuales pueden permanecer en el aire y abarcar mayores áreas como ocurre con los virus Influenza y Sarampión. La alta concentración de ARN viral reportada en esputo, sugiere que la excreción de virus a partir del tracto respiratorio es la principal ruta de transmisión

La observación de una viremia baja hacia el 9º día del inicio de los síntomas junto con la elevación de aspartato aminotransferasa y lactato deshidrogenasa sugiere que el agente causal de SRAS no se replica sólo en el tracto respiratorio (Peiris , y otros, 2003) .Ciertas evidencias indican que este virus también podría ser diseminado por las heces, sin embargo, la detección de ARN viral en estas muestras no indica que el virus sea viable o transmisible (Drosten , Günther , Preiser , & van der Werf)



Estos virus causan infección respiratoria en humanos siendo los tipos 229E y OC43 agentes etiológicos del resfriado común; ocasionalmente pueden producir neumonía en personas de edad avanzada, neonatos y pacientes inmunocomprometidos. También producen infección respiratoria, gastrointestinal, hepática y neurológica en animales encontrándose en aves, cerdos, perros, gatos, roedores y ganado De acuerdo a su composición antigénica los coronavirus se ubican en tres grupos distintos siendo el 229E y OC43 pertenecientes a los grupos I y II respectivamente. (Holmes, 1996)

Prevención y control

Para evitar la diseminación de la enfermedad la Organización Mundial de la Salud ha tomado medidas preventivas en países donde se ha reportado casos de SRAS; alguna de ellas incluyen, restricción de visitas a estos países, vigilancia epidemiológica de pacientes que entren a hospitales y aeropuertos con signos de SRAS y medidas de seguridad para trabajadores de la salud como el uso de trajes y mascarillas especiales. Para evitar accidentes de laboratorio el cultivo y la manipulación de virus no inactivados debe hacerse en un laboratorio de alta contención biológica con un nivel de seguridad tipo-3 (CDC., 2003).

COVID-19

Los coronavirus (CoV) son unos patógenos importantes en humanos y vertebrados. Estos pueden infectar



los sistemas respiratorio, gastrointestinal, hepático y nervioso central de humanos, ganado, aves, murciélagos, ratones y de muchos otros animales salvajes (Chen, Liu, & Guo, 2020).

Los CoV pertenecen a la subfamilia Coronavirinae, pertenecientes a la familia Coronaviridae del orden Nidovirales (Chen, Liu, & Guo, 2020). SARS-CoV-2 no es el primer brote de enfermedad respiratoria grave que es causado por un CoV (Li, Fan, Lai, Han, & Li, 2020.).

Antes de SARS-CoV-2, se conocían otros seis CoV causantes de enfermedades en humanos. Estos se pueden dividir de acuerdo con el grado de patogenicidad que provocan, es decir, como virus poco o altamente patógenos. Los CoV de baja patogenicidad corresponden a 229E, HKU1, OC43 y NL63, los que representan entre un 10 % y un 30 % de las infecciones del tracto respiratorio superior y que, por lo general, causan enfermedades respiratorias leves.

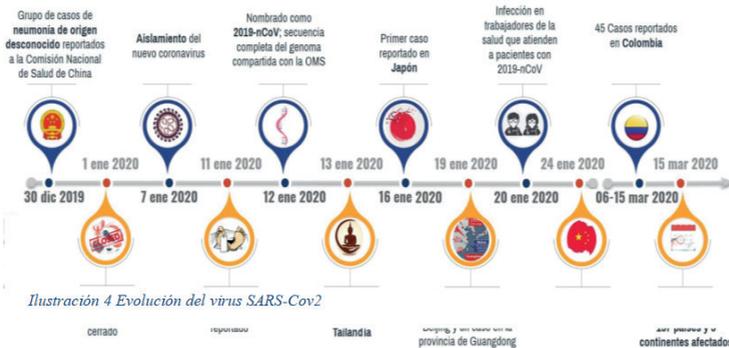


Ilustración 4 Evolución del virus SARS-Cov2

Ilustración 4 . Evolución del virus SARS-Cov2

Por el contrario, los CoV altamente patógenos corresponden al Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV) y al Síndrome Respiratorio Medio Oriente (MERS-CoV), los cuales, infectan predominantemente las vías respiratorias inferiores y pueden causar neumonía fatal (Qingme, Qingqing,, Shenhe, & Liangshun, 2020).

El SARS-CoV-2 presenta una similitud genómica de un 79 % con SARS-CoV y de un 50 % con MERS-CoV. Si bien, SARS-CoV-2 es más transmisible en comparación con ambos (debido principalmente a la gran cantidad de pacientes asintomáticos infectantes), SARS-CoV-2 aparentemente es menos patogénico, ya que, tiene una tasa de mortalidad promedio de 3,8 % (Zi-Wei, Shuofeng, , Kit-San,, & Sin-Yee, 2020)

Virus	SARS-CoV	MERS-CoV	SARS-CoV-2
Información general y epidemiológica			
Año de primer aislamiento	2003	2012	2020
Región geográfica de origen del virus	Sur de China, provincia de Guangdong	Península Arábiga	China, provincia de Hubei
Reservorio natural del virus inicial	Murciélagos (<i>Rhinolophus sinicus</i> y otras especies de <i>Rhinolophus spp.</i> presentes en China)	Probablemente murciélagos (<i>Neoromicia sp.</i> Presentes en África)	Probablemente murciélagos
Huésped intermedio	Civetas, perros mapache	Dromedarios	Desconocido
Centros epidémicos	Mercados de animales salvajes, restaurantes, hospitales, laboratorios, urbanizaciones, hoteles, aviones	Granjas de camellos, hospitales, hogares con miembros infectados	Mercado de animales salvajes, otros en proceso de ser establecidos
Estacionalidad	Invierno	Probablemente durante el período de cría del camello	Probablemente invierno
Número de casos	8097	2357	24 622
Mortalidad	7-17 %	35 %	2 % (en proceso de evaluación)
Vía de contagio	Gotas, contacto, aire	Gotas, contacto, posiblemente el aire	En proceso de determinación, probablemente: gotas, contacto, y aire, aún no confirmado



Posibilidad de contagio durante el vuelo	Posible: varios casos de personas en contacto cercano durante el viaje documentados	Sin confirmar	Sin confirmar
Período de incubación	2-14 días (hasta 21 días)	2-15 días	2-14 días (promedio de 5 días)
Posibilidad de contagio de un paciente asintomático	Sin confirmar	Sin confirmar	Confirmada
Número reproductivo básico (R0)	0,3-4,1	0,3-1,3	3-4
Reacción virus-huésped			
Receptor de entrada del virus en la célula	ACE2	DPP4 (CD26)	ACE2
Mayor excreción del virus con secreciones de las vías respiratorias	Aprox. el 10.º día después de la aparición de los síntomas	Desconocido	Desconocido
Aparición de anticuerpos neutralizantes	5.º-10.º día después de la aparición de los síntomas	<12.º día después de la aparición de los síntomas	Desconocido

Ilustración 5. Diferenciación entre SARS-COV, MERS-CoV ySAAS-CoV2

Morfología y Estructura Molecular de SARS-CoV-2.

Mediante imágenes de microscopía electrónica de transmisión, la apariencia que tiene la partícula vírica o vírion de SARS-CoV-2 es la de una corona solar (de allí El nombre de coronavirus). Esta partícula vírica presenta una morfología esférica de un diámetro que varía entre 60 a 140 [nm] junto con espigas o "Spikes" de 8 a 12 [nm] de longitud aproximadamente

La estructura del virión consiste principalmente en una nucleocápside (que protege al material genético viral) y en una envoltura externa. En la nucleocápside, el genoma viral está asociado con la proteína de la nucleocápside (N), la cual, se halla fosforilada e insertada dentro de la

bicapa de fosfolípidos de la envoltura externa. En cuanto a la envoltura externa, allí se encuentran proteínas estructurales principales denominadas proteína Spike (S), proteína de membrana (M) y proteína de envoltura (E), además, de proteínas accesorias, tales como, la proteína hemaglutinina esterasa (HE), proteína 3, proteína 4, entre otras (Li, Fan, Lai, Han, & Li, 2020.)

Entre las funciones de las proteínas estructurales principales están: La proteína (S) facilita la unión del virus al receptor de la célula huésped, la proteína (M) ayuda a mantener la curvatura de la membrana y la unión con la nucleocápside, la proteína (E) juega un papel importante en el ensamblaje y liberación del virus y la proteína (N) forma parte de la nucleocápside al unirse al material genético viral. La proteína accesoria (HE) se halla solo en algunos Betacoronavirus y su actividad esterasa facilita la entrada del virus en la célula huésped, además, de ayudar en la su propagación (Ali, Shamsah, Shafiul, Ranjit, , & Ruc, 2020)

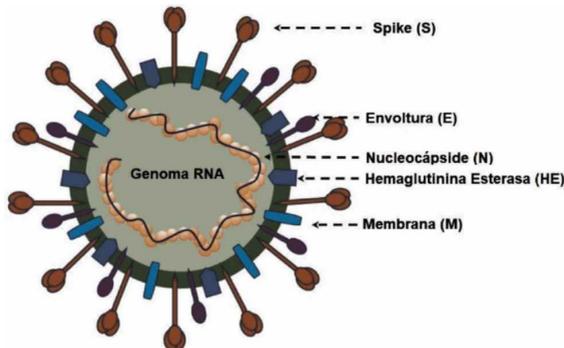


Ilustración 6. Estructura del virión del SARS- CO2



El genoma de SARS-CoV-2 está formado por una única cadena de RNA monocatenario de polaridad positiva (+ssRNA) de aproximadamente 30.000 pares de bases. Esta cadena de RNA se asemeja, estructuralmente a un RNA mensajero (RNAm) de células eucarióticas, ya que, presenta un capuchón metilado (cap) en el extremo 5' y una colapoliadenilada (poli-A) en el extremo 3', lo que le da un gran parecido a los RNAm de la célula huésped.

Sin embargo, a diferencia de los RNAm eucarióticos, este genoma viral contiene al menos seis marcos abiertos de lectura (ORF) (Mousavizadeh & Ghasemi, 2020) los que, al comienzo de la infección, serán traducidos directamente en dos poliproteínas de gran tamaño o llamadas pp1a y pp1ab. Estas poliproteínas posteriormente serán procesadas proteolíticamente para generar 16 proteínas no estructurales (nsps), las cuales estarán implicadas en la replicación del genoma viral y en la transcripción de RNAm subgenómicos (sgRNAs) (Qingme, Qingqing,, Shenhe, & Liangshun, 2020).

El último tercio del genoma (m.s cerca del extremo 3') codifica los genes de las 4 proteínas estructurales principales (proteína (S), proteína (M), proteína (E) y proteína (N)) y los genes de las proteínas accesorias (proteína (HE), 3, 7a, entre otras).



Ilustración 7 Organización genética de SARS-CoV-2.

Patogenia

Los primeros informes acerca de las características clínicas de este nuevo brote de coronavirus provienen de un grupo de 41 pacientes a quienes se les confirmó la infección con COVID-19 mediante RT-PCR en tiempo real y secuenciación. Inicialmente, los síntomas y hallazgos de laboratorio fueron inespecíficos (fiebre, tos, mialgia o fatiga, disnea, linfopenia). Sin embargo, al progresar la enfermedad los estudios radiológicos evidenciaron que los 41 pacientes tenían neumonía con hallazgos anormales en la TC de tórax y complicaciones (síndrome de dificultad respiratoria aguda, ARNaemia, (resultado positivo por RT-PCR en tiempo real para COVID-19 en una muestra de plasma), daño cardíaco agudo e infección secundaria (Huang , C; Wang, Y; Li , X; Ren, L; Zhao , J; Hu Y, Y, 2020)

Entrada del SARS-CoV-2 al hospedero

El origen de todas las alteraciones clínicas de los pacientes con infección por SARS-CoV-2 se inicia con la unión de la glucoproteína S al receptor de la célula huésped (enzima convertidora de angiotensina 2 [ACE2]), que es un paso crítico para la entrada del virus. También interviene una molécula activadora que facilita

la invaginación de la membrana para la endocitosis de SARS-CoV-2 (proteasa celular transmembrana de serina tipo 2 [TMPRSS2]) (Haibo , 2020).

Gran cantidad de los eventos inmunológicos que se observan en SARS-CoV-2 surgen a partir del conocimiento de la infección por SARS-CoV, con quien tiene una similitud en sus secuencias genéticas de 79%; sin embargo, es más parecido al coronavirus de murciélago RaTG13, con 98% de semejanza y a las secuencias del coronavirus del pangolín (un oso hormiguero escamoso).

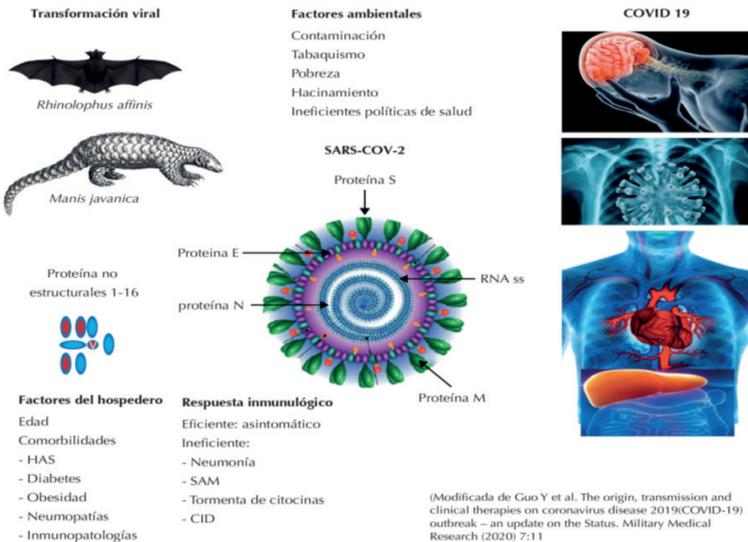


Ilustración 8. Factores virales y del huésped que influyen en la patogénesis del SARS-CoV2.

La ACE2 se encuentra en el riñón, sistema cardiovascular, hígado y tubo digestivo, sistema nervioso central, testículos y placenta.³ En el tejido adiposo

se expresa, además de la ACE2, la enzima dipeptidil peptidasa 4 (DPP-4), que se ha identificado como receptor de MERS-CoV y que está incrementada en la diabetes y obesidad; participa favoreciendo el proceso inflamatorio al aumentar la actividad de los linfocitos T y la secreción de interleucinas (Chen, Liu, & Guo, 2020).

El consumo de tabaco, además de generar neumopatía crónica, aumenta significativamente la expresión génica de ACE2, convirtiéndose en factor de riesgo independiente para casos graves de COVID-19. Otra vía de entrada, que será explicada más adelante, es la participación de anticuerpos neutralizantes no eficientes, que se pudieron haber generado a partir de infecciones previas por otros coronavirus como SARS-CoV o, incluso, algunos betacoronavirus implicados en el resfriado común. Este mecanismo se conoce como infección facilitada por anticuerpos o ADE (por sus siglas en inglés, antibody dependent enhancement).

Los tratamientos con inhibidores de la ACE 2 y bloqueadores de los receptores de angiotensina II (enalapril, lisinopril, perindopril o losartán, valsartán entre otros) pueden aumentar su expresión, aunque no hay recomendación para suspender su consumo en los pacientes que ya lo hacían antes de la pandemia. ACE 2 varía su expresión según la edad: es mayor en los adolescentes de 17 años que en niños pequeños. Además, se expresa más en el género masculino. Se considera, entonces que el estradiol y la testosterona pueden influir



de manera diversa en la actividad de ACE.

Esto explica la afectación del SARS-CoV SARS-CoV-2 en ciertos grupos poblacionales. COVID-19 ha mostrado una diferencia en la tasa de mortalidad entre hombres (2.8%) y mujeres (1.7%).

La afinidad en la unión de la proteína S y ACE2 es 10 a 20 veces mayor en SARS-CoV-2 que la observada con SARS-CoV, por lo que lo hace muy infectante. Los efectos farmacológicos que provoca la interacción de SARS-CoV-2 y ACE2 están relacionados con la reducción de la función del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAS) que influye en la presión sanguínea y equilibrio hidroelectrolítico, incrementando la permeabilidad vascular y la inflamación de las vías aéreas.

Para comprender las características que encierran las manifestaciones clínicas sustentadas en el daño tisular en diversos órganos y sistemas de los pacientes es fundamental conocer las condiciones de la respuesta inmunológica ante la infección por SARS-CoV-2.

Respuesta primaria a la infección

por SARS-CoV-2. Luego que el virus entra a la célula, el ácido ribonucleico (ARN) genómico funciona como lo hace un patrón molecular asociado a patógeno (PAMPs) que interactúa con receptores de reconocimiento de patrones (RRPs) de los que destacan los receptores tipo Toll (TLR3 y TLR7), el RIG-I-MDA5 (gen I inducible por ácido retinoico-proteína asociada a diferenciación de

melanoma), que conduce a la activación de la cascada de señalización protagonizada por NF- κ B (factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas) e IRF3 (factor regulador de interferón 3).

En los núcleos, estos factores de transcripción inducen la expresión de IFN (interferón) tipo I y otras citosinas proinflamatorias. Estas respuestas iniciales comprenden la primera línea de defensa contra la infección viral en el sitio de entrada. El interferón no solo actúa para controlar las infecciones virales, sino también para programar la respuesta inmunitaria adaptativa.

El SARS-CoV-2 tiene la característica de inducir respuestas aberrantes del interferón, principalmente tardías, que ocasionan la pérdida de control viral en fase temprana de la infección de hasta 48 h. La célula huésped sufre piroptosis, que es un tipo de muerte celular programada, que se ve comúnmente con los virus citopáticos en donde la activación de la caspasa 1 genera la liberación de patrones moleculares asociados con daño, incluidos ATP, ácidos nucleicos y ASC (oligómeros de proteína adaptadora tipo speck asociada a apoptosis con dominio CARD).

A su vez, estos son reconocidos por las células epiteliales vecinas, células endoteliales y macrófagos alveolares, lo que desencadena la generación de citocinas y quimiocinas proinflamatorias (incluidas IL-6, IP-10, proteína inflamatoria de macrófagos 1 α (MIP1 α), MIP1 β



y MCP1). Estas proteínas atraen monocitos, macrófagos y células T al sitio de la infección, promoviendo mayor inflamación (con la adición de IFN γ producido por las células T) y estableciendo un circuito de retroalimentación proinflamatoria que, eventualmente, daña la infraestructura pulmonar. La tormenta de citocinas resultante circula a otros órganos, provocando daño múltiple .

El reclutamiento pulmonar de células inmunes de la sangre y la infiltración de linfocitos en las vías respiratorias que pueden explicar la linfopenia y el aumento de la relación neutrófilos-linfocitos observados en alrededor de 80% de los pacientes con infección por SARS-CoV-2. Las personas mayores de 60 años, y quienes padecen comorbilidades, tienen más probabilidades de tener una respuesta inmune tan disfuncional debido a un microambiente pulmonar envejecido, que altera la maduración de las células dendríticas¹⁷ y activación defectuosa de células T. En contraste, los niños tienden a no padecer enfermedad grave, a pesar de ser capaces de experimentar títulos virales altos. En todos los grupos de edad menores de 18 años, más de 50% de los niños experimentaron síntomas leves o fueron asintomáticos, y menos de 6% de los niños tuvieron síntomas graves.

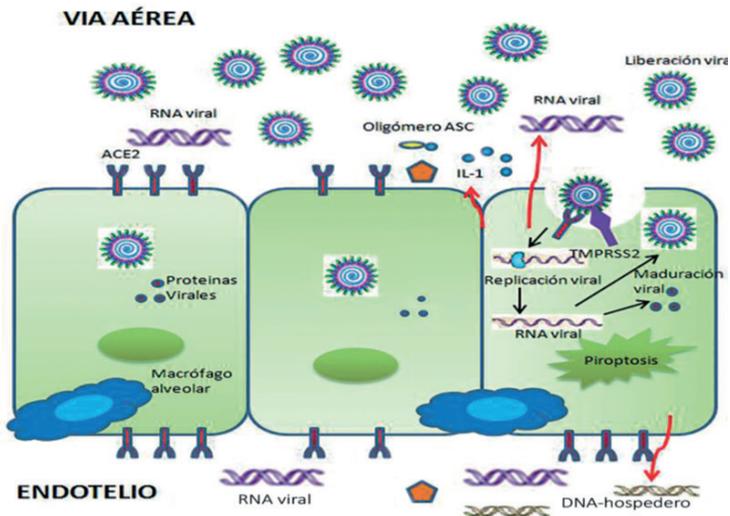


Ilustración 9 Cronología de eventos durante la infección por SARS-CoV-2.

Respuesta adaptativa a la infección por SARS-CoV-2

Es probable que, al igual que SARS CoV, el SARS-CoV-2 infecte linfocitos T, macrófagos y células dendríticas derivadas de monocitos. La destrucción directa de los linfocitos por el virus podría contribuir a la linfopenia observada en pacientes. Los linfocitos T CD4 + y T CD8 + en particular juegan un papel antiviral significativo al equilibra el combate contra los patógenos con riesgo de autoinmunidad o inflamación abrumadora.

Los T CD4 + promueven la producción de anticuerpos específicos de virus mediante la activación de células B, T-dependientes. Los linfocitos T CD8 + son citotóxicos y pueden matar a las células infectadas por virus; estos representan, aproximadamente, 80% del total de células



infiltrativas en el intersticio pulmonar y desempeñan un papel vital en la eliminación de coronavirus en las células infectadas, induciendo lesiones inmunológicas graves.

Las células T cooperadoras producen citosinas proinflamatorias a través de la vía de señalización del factor NF- κ B; así, las citocinas IL-17 reclutan monocitos y neutrófilos al sitio de infección con inflamación y activación de cascadas de citocinas y quimiocinas posteriores, como IL-1, IL-6, IL-8, IL-21, TNF- β y MCP-1. De memoria en SARS-CoV puede persistir hasta por 11 años después de la infección.

Participación de los anticuerpos en la infección por SARS-CoV-2

En un estudio efectuado en 173 pacientes con infección por SARS-CoV-2 se observó que la tasa de seroconversión y las concentraciones de anticuerpos aumentaron rápidamente durante las primeras dos semanas, la tasa de seropositividad acumulada alcanzó 50% en el día 11 y 100% en el día 39. El tiempo de seroconversión de los anticuerpos totales, IgM e IgG apareció, consecuentemente, ($p < 0.05$) con una media de un día de seroconversión a los 11, 12 y 14 días, respectivamente.

En otro estudio llevado a cabo durante esta pandemia se evaluaron las concentraciones de IgM e IgG y se encontró que de 34 pacientes hospitalizados

durante la semana 3 después del inicio de los síntomas, todos los pacientes dieron positivo para IgM e IgG; en la semana 4, todos los reportes fueron positivos para IgM e IgG, aunque la IgM disminuyó mientras que la IgG continuó subiendo. En la semana 5, sin embargo, todos los pacientes resultaron positivos para IgG, mientras que 2 pacientes obtuvieron reportes negativos para IgM. Las concentraciones de IgM siguieron bajando y las de IgG continuaron subiendo hasta el final de las 7 semanas, donde 2 pacientes obtuvieron resultados negativos para IgM.

Puesto que existen anticuerpos antivirales neutralizantes poco eficaces, ellos pueden facilitar la entrada del virus a las células huésped y conducir a mayor infectividad, mecanismo conocido como ADE (Antibody Dependent Enhancement) o facilitación de la infección por anticuerpos. Las cepas previamente infectantes pudieron ser coronavirus humanos causantes de resfriado común (229E) o varias cepas de coronavirus de murciélago o por SARS-CoV que comparte, aproximadamente, 79% de homología.

Síndrome de liberación o tormenta de citosinas en el síndrome de activación de macrófago (SAM) secundaria a la infección por SARS-CoV-2.

El SARS-CoV-2 es un tipo de virus citopático que induce lesiones y muerte celular y de tejidos como parte de su ciclo replicativo. Causa alta actividad de piroptosis



con fuga vascular asociada EL síndrome de activación de macrófago, también llamado linfocitosis hemofagocítica. secundaria (sHLH), es un síndrome inflamatorio poco reconocido que se caracteriza por una hipercitocinemia fulminante y mortal con insuficiencia multiorgánica.

Se desencadena con mayor frecuencia por infecciones virales y ocurre en 3.7 a 4.3% de los casos con septicemia. Se caracteriza por fiebre constante, citopenias e hiperferritinemia. La afectación pulmonar (incluido el síndrome de dificultad respiratoria aguda o SDRA) ocurre, aproximadamente, en Los pacientes con COVID-19 grave, que requieren cuidados intensivos en hospitales, tienen concentraciones plasmáticas más altas de IL-2, IL-7, IL-10, factor estimulante de colonias de

granulocitos (G-CSF), IP-10, MCP1, proteína inflamatoria de macrófagos 1 α (MIP1 α) y factor de necrosis tumoral (TNF).

La elevación sostenida de IL-6 e IL-1, además proteína C reactiva (PCR) muy elevada e hiperferritinemia, es decisiva para el diagnóstico de SAM/HLH. 50%, conduce a edema pulmonar y daños en el hígado, corazón y riñones. Estos síntomas se asocian con la tormenta de citosinas . La IL-6 puede generar este proceso a través de dos vías de señalización conocidas como cis o clásica y una trans. En la vía cis la IL-6 se une al receptor de IL-6 de la membrana (mIL-6R) en un complejo gp130.

La transducción de señal posterior está mediada por JAK (Janus cinasas) y STAT3 (transductor de señal y activador de la transcripción 3).

La activación de la señalización cis produce efectos pleiotrópicos en el sistema inmunitario adquirido (células B y T) y en el sistema inmunitario innato [neutrófilos, macrófagos y células asesinas naturales (NK)], que pueden contribuir a la tormenta de citosinas. En la señalización trans, las altas concentraciones circulantes de IL-6 se unen a la forma soluble de IL-6R (sIL-6R). La señalización resultante de IL-6-sIL-6R-JAK-STAT3 se activa en células que no expresan mL-6R, como las células endoteliales.

Esto da como resultado una “tormenta de citocinas” sistémica que implica la secreción del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), proteína quimioatrayente de monocitos -1 (MCP-1), IL-8 e IL-6 adicional, así como una expresión reducida de E-cadherina en células endoteliales.

El factor de crecimiento endotelial vascular y la expresión reducida de E-cadherina contribuyen a la permeabilidad vascular y la fuga, que participan en la fisiopatología de la hipotensión y la disfunción pulmonar en el síndrome de dificultad respiratoria aguda. La participación de células TH17 y TH1 que expresan TNF α y producen IL-17 tiene amplios efectos proinflamatorios porque inducen: a) producción de citocinas responsables



de la granulopoyesis y el reclutamiento de neutrófilos o factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF), IL-1 β , IL-6, TNF α (causan síntomas inflamatorios sistémicos, incluida la fiebre); b) quimiocinas KC, MIP2A, IL-8, IP10, MIP3A (atrayendo y reclutando infiltrados inmunes); y c) metaloproteinasas de matriz (que participan en el daño tisular y la remodelación).

En los pacientes infectados, acompañando a la respuesta descontrolada de macrófagos, hay una activación patológica de la trombina; por ello se observan múltiples episodios trombóticos que van desde isquemia periférica, tromboembolismo pulmonar hasta coagulación intravascular diseminada (CID).³⁸ Podría estar asociada con una microtrombosis pulmonar extensa en lugar de la CID que, generalmente, ocurre con el síndrome de activación de macrófago activado (SAM).

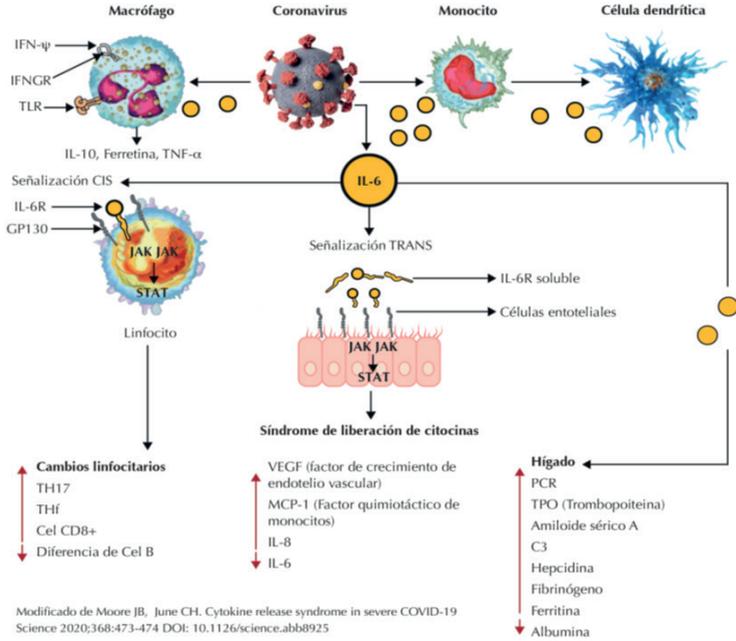


Ilustración 10. Vías de activación del síndrome de liberación de citocinas



CAPITULO II

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DEL COVID-19 SARS-CoV-2

CAPITULO II

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DEL COVID-19

SARS-CoV-2

Introducción

El diagnóstico de cualquier enfermedad depende de la historia y del conjunto de síntomas y signos que presente el paciente, valorando la situación epidemiológica y otros muchos datos interpretados por el profesional. En enfermedades altamente infecciosas como el COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, resulta básico el acceso a pruebas y métodos de diagnóstico lo más fiables y eficaces posible.

Es así que, la Organización Panamericana de la Salud (OPS, a, 2020), ha indicado que, la secuencia genómica completa de este nuevo betacoronavirus está disponible y se han desarrollado diferentes protocolos de detección. Asimismo, señala que no hay una sola prueba diagnóstica, sino que incluye varias posibilidades. Por tanto, se considera y valora la práctica de determinadas exploraciones complementarias y pruebas de laboratorio.

Asimismo este organismo, plantea que a la luz de la circulación actual de la COVID-19 en la región de las Américas, se recomienda a los Estados Miembros garantizar la identificación oportuna de casos sospechosos, la toma y el envío de muestras a los laboratorios de referencia, y la implementación de



protocolos de detección molecular, según la capacidad del laboratorio. (OPS, a, 2020).

Las pruebas de laboratorio para la enfermedad por coronavirus (COVID-19), en caso de personas sospechosas de contagio, incluyen: información sobre la toma y envío de muestras, pruebas de laboratorio, e informes de casos y resultados. (OMS, d, 2020).

Toma de muestras

Las muestras deben ser tomadas por personal capacitado y teniendo en cuenta todas las instrucciones de bioseguridad, incluido el uso de los equipos de protección personal adecuados para las precauciones estándar, de contacto y de transmisión aérea. En particular, el personal debe usar bata, mascarillas (N95 o FFP2), protección para los ojos (gafas) o facial (protector facial), y guantes, y mantener una higiene de manos adecuada. (OPS, 2020).

Muestras respiratorias

Las muestras recomendadas son los hisopados nasofaríngeos y orofaríngeos, preferiblemente combinados (los hisopos deben colocarse y transportarse en un mismo tubo con un medio de transporte viral o universal). (OMS, d, 2020).

Las muestras del tracto respiratorio inferior, incluidos el esputo, el lavado broncoalveolar y el aspirado traqueal también son útiles; sin embargo, los lavados



broncoalveolares y los aspirados traqueales solo deben tomarse de acuerdo con criterios médicos y garantizando todas las medidas de bioseguridad necesarias. (OPS, a, 2020).

El muestreo de contactos asintomáticos se prevé en las guías nacionales, se prefieren las muestras de las vías respiratorias superiores (hisopados nasofaríngeos y orofaríngeos) para la toma. (OMS, d, 2020).

Envío de muestras

Las muestras respiratorias deben mantenerse refrigeradas (4-8 °C) y enviarse al laboratorio donde se procesarán en un plazo de 24 a 72 horas después de la toma. Si no se pueden enviar las muestras dentro de este período, se recomienda congelarlas a -70 °C (o menos) hasta que se envíen (asegurando que se mantenga la cadena de frío). Si los hisopos se colocaron en solución salina estéril en lugar de medio de transporte viral, el envío debe ser inmediato. (OPS, a, 2020).

El envío de muestras sospechosas debe cumplir con las reglamentaciones nacionales y utilizar, como mínimo, un sistema de triple empaque básico. (OMS, e, 2020). Además, los envíos a laboratorios de referencia o centros colaboradores fuera del país deben cumplir todas las normas internacionales para sustancias biológicas de categoría B. (OMS, f, 2020)

Muestras alternativas

Las muestras de tejido pulmonar o del tracto



respiratorio también pueden ser útiles para la detección molecular en casos de personas fallecidas, siempre y cuando existan las condiciones apropiadas para realizar la autopsia, particularmente la protección respiratoria. Las muestras de sangre de pacientes en estado crítico y convalecientes podrían ser útiles a medida que las pruebas serológicas estén disponibles. (OPS, a, 2020)

La saliva se ha propuesto como una muestra alternativa, especialmente porque se puede tomar fácilmente sin procedimientos invasivos o incómodos, y minimizando la exposición potencial del trabajador de salud. (Alizargar , Etemadi , Aghamohammadi , & Hatefi, 2020). Sin embargo, hay pocas publicaciones que respalden el uso de muestras de saliva para la detección de la COVID-19. (OPS, a, 2020)

Así también, se ha propuesto el uso de muestras combinadas como una alternativa para reducir la cantidad de pruebas necesarias para el tamizaje. (Hogan, Sahoo , & Pinsky , 2020).

Diagnóstico de COVID-19 - SARS-CoV-2

De acuerdo con (Onoda & Martínez, 2020), el diagnóstico microbiológico del SARS-CoV-2, agente de COVID-19, es importante tanto para el manejo de la enfermedad individual como de la actual pandemia. Si bien el procedimiento de elección es la PCR, también es necesario disponer de pruebas rápidas, simples e



idealmente con alta sensibilidad y precisión y que se puedan realizar a gran escala.

El objetivo es un diagnóstico precoz, para un mejor manejo (aislamiento y tratamiento si es necesario) y monitorización de los pacientes, la aplicación de medidas de prevención y control de la expansión y la vigilancia epidemiológica. (Onoda & Martínez, 2020).

En términos generales, de acuerdo con el Grupo de Nanobiosensores y Aplicaciones Bioanalíticas y el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología de España (NanoB2A & ICN2, 2020), los métodos de detección de virus respiratorios podrían clasificarse en tres estrategias diferenciadas, cada una de ellas con sus ventajas y limitaciones:



Ilustración 1. Diagnóstico de COVID-19 SARS-Co V-2.

Fuente: NanoB2A & ICN2 (2020). Elaboración propia

Detección del material genético del virus (ARN contenido en la nucleocápside)

La detección del material genético del virus (ARN contenido en la nucleocápside), de acuerdo con (NanoB2A & ICN2, 2020), es una estrategia que usa la técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction, Reacción de la polimerasa



en cadena). Es una técnica muy establecida, utilizada de manera rutinaria en todos los laboratorios clínicos y que está basada en la amplificación de fragmentos de ADN mediante ciclos consecutivos de incrementos y bajadas de temperatura, lo que permite, a partir de pocas secuencias iniciales de ADN (pocas copias de material genérico) ampliar a grandes cantidades que pueden ser detectadas mediante fluorescencia.

En la misma línea, el (Laboratory testing for 2019 novel coronavirus, 2020), afirma que la prueba de la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa en (RT-PCR o qRT-PCR si es cuantificada en tiempo real) es una técnica molecular de detección y amplificación de ácidos nucleicos, es decir de material genético, ARN, del SARS-CoV-2 en distintas muestras biológicas clínicas. En la actualidad es la técnica de referencia y de elección para el diagnóstico de COVID-19.

Igualmente, organismos como (OPS & OMS. (b), 2020) afirman que la confirmación habitual de los casos de COVID-19 se basa en la detección del ácido nucleico (ARN) del virus mediante ensayos de RT-PCR inmediata.

Pasos necesarios para llevar a cabo la detección mediante test PCR:

- a. Toma de muestra de paciente (tratándose de un virus respiratorio, aquellas muestras con mayor cantidad de virus serán las de origen respiratorio,



muestra nasofaríngea o esputo) mediante un bastoncillo.

b. Extracción de ARN vírico y purificación.

c. La muestra purificada se somete a transcripción reversa para obtener ADN.

d. Realización de la PCR. El cóctel de reactivos donde se añade la muestra tratada contiene las sondas de reconocimiento con marcadores fluorescentes. La reacción de PCR se realiza en termocicladores con distintas prestaciones, pudiendo en algunos casos ser compactos y permitir la detección simultánea de varias muestras. En términos generales, se identifica como resultados positivos a la presencia de ARN vírico aquellos muestras que resulten en una señal fluorescente por encima de un umbral determinado previamente y negativos aquellos con una fluorescencia menor.

A este respecto, (OPS & OMS. (b), 2020) señala que, la detección de antígenos presenta una especificidad aceptable (dependiendo del ensayo), por lo cual su detección puede ser usada como criterio de confirmación (en conjunto con la definición de caso, la historia clínica y los antecedentes epidemiológicos) y para tomar decisiones en el ámbito de la salud pública (p. ej., aislamiento). Sin embargo, un resultado negativo (en cualquier estadio de la infección) no debe ser usado como criterio para descartar un caso, y por lo tanto se recomienda pruebas



adicionales con ensayos moleculares.

Detección del virus como entidad individual, mediante la detección de antígenos virales.

Durante los primeros días tras el inicio de los síntomas (de 1 a 5 días aproximadamente), se generan proteínas virales (antígenos) que pueden ser detectadas mediante diferentes ensayos (ELISA, inmunofluorescencia, o incluso pruebas rápidas). Sin embargo, no se ha caracterizado totalmente la dinámica de producción y excreción de estas proteínas. (OPS & OMS. (b), 2020).

En el caso de la detección del virus como entidad individual, la detección no es del material genérico contenido en la cápside sino del virus entero a partir de la detección de los llamados antígenos virales (es decir las proteínas que lo conforman). Generalmente esta estrategia se basa en la detección de las proteínas estructurales como sería la proteína S, en caso de detección completa del virus, o la proteína N, para detección de partes o fragmentos del virus, mediante el uso de anticuerpos específicos, que las detectan cuando capturan al virus. (NanoB2A & ICN2, 2020)

Los ensayos de detección de antígenos deben someterse a una evaluación independiente para establecer el rendimiento diagnóstico y las modalidades de implementación. Dada la probable pérdida de sensibilidad, se recomienda que estos solo se utilicen



para pruebas de menor prioridad de acuerdo con las pautas nacionales y no para casos graves o pacientes hospitalizados. (OPS & OMS. (b), 2020)

Forma de detección

De acuerdo con (NanoB2A & ICN2, 2020), una forma de detectarlo es usar los llamados Tests **Rápidos de Detección de Antígenos** (RADTs, rapid antigen detection tests). Esta aproximación es sencilla, aunque muy dependiente de la disponibilidad de anticuerpos específicos de cuya calidad dependerá una mayor especificidad y sensibilidad del análisis.

En la actualidad están a disposición anticuerpos para distintas proteínas estructurales del SARS-CoV (principalmente la S y la N) que reconocen el nuevo virus SARS-CoV-2.

Así también, ya hay disposición en el mercado distintos tests **rápidos para la detección de SARS-CoV-2**. Los más habituales se basan en ensayos de flujo lateral o tiras reactivas (salvando algunas diferencias, parecidos a los tests de embarazo disponibles en farmacias). Suelen estar fabricados en materiales adsorbentes (como derivados de celulosa) y contienen ya adsorbidos distintos reactivos (como por ejemplo anticuerpos) que cuando entran en contacto con la sustancia diana a detectar, conducen a un cambio generalmente visual



y detectable directamente a ojo (cambio de color en la zona de detección). (NanoB2A & ICN2, 2020).

Pasos necesarios para realizar el test de detección de virus:

Según ha expresado, (NanoB2A & ICN2, 2020), los pasos necesarios para realizar el test de detección de virus son:

- a. Toma de la muestra del paciente (también en este caso muestra nasofaríngea por contener mayor cantidad de virus).
- b. Mezcla con solución reactiva (generalmente anticuerpos específicos contra algún antígeno viral).
- c. Transferencia directa de unas gotas de la mezcla en la tira reactiva y lectura de la respuesta (visual generalmente) al cabo de pocos minutos en la zona de captura o detección.

Detección de los anticuerpos generados en el organismo huésped infectado (test serológico).

Los tests serológicos se basan en la detección indirecta del virus, a través de la medida específica de los anticuerpos generados por el propio organismo de la persona infectada. (NanoB2A & ICN2, 2020).

Los ensayos serológicos son aquellos que permiten detectar los anticuerpos (IgM, IgG o IgA) generados

como parte de la respuesta inmunitaria del individuo contra el virus de la COVID-19. (OPS & OMS. (b), 2020), las inmunoglobulinas M (IgM) se generan al principio, y representan un proceso de infección aguda, y las inmunoglobulinas G (IgG), más abundantes, indicativas de infección primaria o que aparecen como respuesta a la fase aguda de infecciones secundarias. (NanoB2A & ICN2, 2020).

Los tests serológicos pueden proporcionar información valiosa respecto a una infección activa o a un contagio previo. Puede ser por tanto una herramienta de diagnóstico masivo, especialmente importante en SARS-CoV-2, donde hay un número muy elevado de pacientes asintomáticos y el periodo de incubación parece indicar que puede alargarse hasta aproximadamente 14 días antes de la aparición de síntomas. (NanoB2A & ICN2, 2020).

En general, la mayor proporción de anticuerpos son producidos contra la proteína más abundante del virus, que es la de la nucleocápside (N). Por ello, los ensayos que detectan anticuerpos contra esta proteína podrían ser más sensibles. Sin embargo, los anticuerpos dirigidos contra la proteína de unión a los receptores celulares (proteína S) suelen ser más específicos. Por esto, utilizar ensayos que detecten anticuerpos IgG o IgM dirigidos contra los dos antígenos puede tener un mejor desempeño. (OPS & OMS. (b), 2020).



En estos tests, se pone en contacto el suero del paciente con los antígenos del virus de manera que la presencia de anticuerpos en el suero es detectada. (NanoB2A & ICN2, 2020).

Pasos necesarios a llevar a cabo en los tests serológicos:

De acuerdo con (NanoB2A & ICN2, 2020), los pasos necesarios para llevar a cabo los tests serológicos, son los siguientes:

- a. Toma de muestra de paciente. En este caso, extracción de sangre (y separación del suero, en algunos casos).
- b. Transferencia directa al test (que contiene antígenos del virus) y lectura de la respuesta (visual generalmente) al cabo de pocos minutos en la zona de captura o detección.



CAPITULO III

TERAPEÚTICA COVID-19

CAPITULO III

TERAPEÚTICA COVID-19

Introducción

Hoy en día, existen protocolos de diferente manejo terapéutico en los distintos países afectados por la pandemia COVID-19. Sin embargo, en la actualidad no hay un tratamiento antiviral específico aprobado para el tratamiento de esta enfermedad. El manejo terapéutico de la infección producida por el nuevo coronavirus SARS CoV-2 (COVID-19) ha venido utilizando los conocimientos y la experiencia (en adultos) adquiridos en las epidemias provocadas por los coronavirus en China en 2009 (SARS-CoV) y en Arabia Saudí en el 2012 (MERS-CoV). (Berghezan & Suárez , 2020).

Tratamiento

Los tratamientos que se están evaluando incluyen en primer lugar los programas de prevención de la diseminación de la infección. (Díaz & Toro, 2020)

Los pacientes con cuadros leves deben ser manejados sintomáticamente y aislados en su casa. Los casos graves son aislados en los centros de atención, y el tratamiento es enfocado principalmente al alivio de los síntomas generales, la oxigenoterapia y, en los casos críticos, al soporte respiratorio, con o sin ventilación mecánica. (Guo , Cao , Hong , Tan , & Chen , 2020).



Aspectos generales

De acuerdo con el documento obtenido del Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela (MPPS, 2020), el tratamiento de esta enfermedad contempla los siguientes aspectos generales:

- Los casos confirmados deben ser aislados y tratados en hospitales designados con condiciones de aislamiento y protección eficaces.
- Iniciar tratamiento según esquema y vigilancia de signos de alerta en casos probables, confirmados y contactos.
- Los casos críticos deben ser ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) tan rápido como sea posible.
- Los niños y los lactantes pueden presentar cuadros atípicos, que se manifiestan con síntomas gastrointestinales, tales como vómitos, diarrea, o solo malestar general y/o disnea.

En el mismo documento se indica que el tratamiento en general consiste en:

- Aislamiento del paciente en centros de salud (casos leves) con evaluación médica diaria.
- Aislamiento en hospital (casos moderados, severos y críticos)



- Garantizar nutrición adecuada, suficiente aporte calórico.
- Se recomienda el uso de Micronutrientes: Ácido Fólico, Vitamina C, Sulfato de Zinc, y Complejo B.
- Mantener equilibrio hidroelectrolítico para mantener estabilidad de medio interno.
- Monitoreo de signos vitales, saturación de oxígeno y control de líquidos
- Monitoreo de rutina: hematología completa, indicadores bioquímicos.
- La Identificación de paciente con enfermedades crónicas cardiovasculares o respiratorias que no estaban recibiendo los tratamientos para estas patologías de base e indicarlos según evaluación clínica puede reducir las complicaciones.
- Oxigenoterapia temprana, incluyendo catéter nasal, mascarilla de oxígeno, terapia de oxígeno de flujo alto.
- El uso temprano de los antivirales puede reducir la incidencia de casos graves y críticos.
- El uso de esteroides después del 5to día del inicio la enfermedad previene la fase inflamatoria.



En la misma línea, (Berghezan & Suárez , 2020) han indicado que el tratamiento se ha dirigido a inhibir la replicación viral y frenar el daño pulmonar. Los tratamientos empleados hasta el momento se dirigen contra distintas dianas:



Ilustración 2. Tratamientos Diana COVID-19.

Fuente: (Berghezan & Suárez , 2020)

- **Antivirales:** Actúan a nivel de la replicación viral: impidiendo su unión al receptor ACE2 (angiotensine-converting enzyme 2) celular y, dentro de la célula, impidiendo la utilización de su maquinaria para sintetizar nuevas proteínas y RNA virales.
- **Anticuerpos monoclonales:** Actúan a nivel extracelular, impidiendo la entrada del virus en el interior de las mismas (impidiendo su unión a ACE2).
- **Inhibidores de la respuesta inflamatoria:** Actúan neutralizando los efectos desencadenados por el coronavirus sobre el sistema inmune vía la cascada de citoquinas, llegando incluso a una situación de hiperinflamación conocida como tormenta de citoquinas (o síndrome de liberación de citoquinas), responsable en última instancia del Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo

(SARS en inglés).



- **Plasma:** El plasma de pacientes convalecientes actúa tanto directamente sobre el virus neutralizándolo por inmunidad inmediata como indirectamente impidiendo su unión a los receptores ACE2, al igual que las vacunas, que además generarían una respuesta inmunológica duradera.

Fármacos

Se han utilizado varios medicamentos antivirales; entre ellos, ribavirina, la combinación de lopinavir/ritonavir. (Ford , Vitoria , Rangaraj , Norris , Calmy , & Doherty , 2020) y remdesivir; antimaláricos (cloroquina e hidroxicloroquina) (Guo , Cao , Hong , Tan , & Chen , 2020), inmunomoduladores (Richardson , Griffin , Tucker , Smith , Oechsle , & Phelan , 2020), y la terapia biológica con plasma de pacientes convalecientes (Ye , Fu , Ren , Wang , Wang , & Zhang , 2020), entre otros. También, se viene utilizando interferón beta (IFN- β) (Khan , Siddique , Adnan, Ali, Liu , & Bai , 2020), corticoides (Martinez , 2020), antibióticos y vitamina C (WHO, 2020). Recientemente, se ha encontrado que la combinación de remdesivir con cloroquina tiene efecto inhibitor del virus in vitro. (Guo , Cao , Hong , Tan , & Chen , 2020).

Estrategias terapéuticas potenciales

De acuerdo con el informe presentado por (Ministerio de Sanidad, España, 2020), algunos de los tratamientos disponibles para la infección por SARS-CoV-2, son moléculas de nuevo desarrollo y otras son usos nuevos

de medicamentos ya autorizados en otras indicaciones. Respecto a la información que recoge este documento, es importante tener en cuenta que:

- Aunque existen numerosos ensayos clínicos en marcha, no existe por el momento evidencia procedente de ensayos clínicos controlados que permitan recomendar un tratamiento específico para SARS-CoV-2.
- De manera continua se debe estar monitorizando todos los datos relativos al uso de medicamentos para el tratamiento o la profilaxis de la infección respiratoria por SARS-CoV-2.
- Hasta la fecha, solo hay datos parciales, preliminares, a veces únicamente in vitro o incluso contradictorios, sobre la eficacia de uno u otro producto por lo que, en la medida de lo posible, debe priorizarse la posibilidad de realizar estudios clínicos que, al tiempo que ofrecen una alternativa de tratamiento plausible, generen conocimiento útil.

En torno a lo anterior, a continuación, a manera de información para los profesionales sanitarios, se recogen aquellos tratamientos que se han venido utilizando en alguna de las estrategias terapéuticas puestas en marcha en relación a la infección respiratoria por SARS-CoV-2.

Como medida de precaución, se aconseja revisar la medicación de los pacientes evitando aquellos



medicamentos que no se consideren necesarios en estos momentos, especialmente los que puedan producir reacciones adversas del aparato respiratorio o presenten interacciones con medicamentos para el tratamiento de la infección SARS-CoV-2.

Remdesivir

Es un análogo de nucleótido no autorizado que interfiere con la polimerización del ARN del virus. Se desarrolló inicialmente como tratamiento para la enfermedad del virus del Ébola, pero presenta también actividad in vitro frente a éste y otros virus, incluyendo el coronavirus. Se ha utilizado con buenos resultados en el primer caso de infección respiratoria por el SARS-CoV-2 en EEUU. Este medicamento está sometido a ensayos clínicos en diferentes partes del mundo.

El Remdesivir, es un medicamento con un perfil no bien caracterizado aún. La principal reacción adversa es la hipotensión infusional. Otras posibles reacciones adversas afectan al tracto gastrointestinal (náuseas, vómitos, diarrea, estreñimiento, dolor abdominal etc.).

Lopinavir/ritonavir (LPV/r)

Es un inhibidor de la proteasa del VIH indicado en combinación con otros agentes antiretrovirales para el tratamiento del VIH en adultos y en población pediátrica desde los 14 días de edad.

Ha sido el tratamiento recomendado por las



autoridades sanitarias chinas durante la crisis en este país.

Advertencias

- Los comprimidos de lopinavir/ritonavir se tienen que tragar enteros, sin masticar, romper o machacar. Se debe administrar con alimentos.
- La solución oral contiene un 42.4% de alcohol (v/v) y 15.5% de propilenglicol (p/v) como excipiente. Se deberá tener especial precaución si se realiza el tratamiento con la solución oral, debido a la posible toxicidad por propilenglicol.
- Esta combinación puede interactuar con muchos medicamentos, disminuyendo o aumentando su efecto, pudiendo ser necesario ajustar la dosis de los mismos.

Reacciones adversas

Entre las reacciones adversas frecuentes destacar la diarrea, náuseas, vómitos, alteraciones de la glucosa, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, ansiedad, cefalea, aumento tensión arterial, hepatitis, erupciones cutáneas, mialgias, pancreatitis, infección del tracto respiratorio superior, discrasias sanguíneas.

Cloroquina/Hidroxiclороquina

Son medicamentos inicialmente utilizados como antimaláricos que, posteriormente, han encontrado su



mayor uso en el contexto de diferentes enfermedades autoinmunes.

No hay ensayos clínicos publicados con ninguno de los dos, aunque sí datos *in vitro* y una revisión sobre el papel de la cloroquina en el manejo de la infección por SARS-CoV-27. La cloroquina parece ser efectiva para limitar la replicación del SARS-CoV-2 *in vitro*. Hay datos *in vitro* que sugieren que la hidroxicloroquina es más potente que la cloroquina.

Precauciones de uso y reacciones adversas

No se recomienda su uso en pacientes con déficit de la glucosa-6-fosfato-desidrogenasa, por el riesgo de aparición de anemia hemolítica.

Durante el tratamiento, son frecuentes los trastornos digestivos como náuseas, vómitos y diarrea. Puede producir trastornos oculares (reversibles tras interrumpir el tratamiento de forma temprana), trastornos neuropsiquiátricos, pérdida del apetito y de peso. Entre otras reacciones adversas descritas cabe destacar la hipoglucemia, discrasias sanguíneas, cefalea, sordera, acúfenos, alteración de la función hepática y fotosensibilidad. El tratamiento podría exacerbar los cuadros de porfiria y miastenia gravis.

Interferón Beta-1B (IFN β)

Algunas observaciones clínicas en humanos y animales han mostrado que la infección por el MERS-



CoV está mediada por la replicación del virus y por la respuesta inflamatoria del hospedador. Esto condujo al estudio de los dos tipos de interferones (1 y 2), que mostraron actividad in vitro.

En la actualidad no hay IFN β disponible para el tratamiento de pacientes con COVID-19 fuera de los ensayos clínicos.

Reacciones adversas/precauciones

Fiebre, cefalea, hipertensión, miastenia, rash, náusea, diarrea, linfopenia, leucopenia, reacción local, debilidad, artralgia, síndrome pseudogripal.

Evitar uso en pacientes con enfermedad psiquiátrica o depresión grave.



CAPITULO IV

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ANTE EL COVID-19



CAPITULO IV

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ANTE EL COVID-19

El mundo del trabajo a nivel global, se ha visto profundamente afectado por la pandemia mundial del COVID-19 (SARS-CoV-2) porque representa una amenaza para la salud pública, y más aún para el personal que se desempeña en los centros asistenciales de salud, ya que se enfrentan a un riesgo mayor de infección que la población general debido al peligro de exposición durante sus actividades laborales y, en este sentido, los gobiernos, sus mandantes y los empleadores, a través de la instancia rectora, han de velar por la seguridad del personal y resguardar a los trabajadores de este sector con el Equipo Adecuado para la protección de casos ante COVID-19.

Equipo de Protección Personal (EPP). Definición

En la actual situación de emergencia, el uso del equipo de protección personal (EPP) es clave para evitar el contagio del COVID-19 (SARS-CoV-2) entre los trabajadores.

El equipo de protección personal (EPP) se define como todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales. (Secretaría de salud de México, 2020).



Equipo de protección personal (EPP): son el conjunto de elementos de equipamiento, componente de las precauciones estándares, destinados a proteger la piel y mucosas del operador (en este caso, personal de salud) en forma de barreras y evitar que se ponga en contacto con los agentes infecciosos o fluidos, fómites, superficies u otros componentes ambientales donde pueden encontrarse los agentes. (Ministerio de Salud, Chile, 2020).

Las Precauciones Estándares: son un conjunto de medidas que tienen por objetivo prevenir la transmisión de la mayoría de los agentes microbianos durante la atención en salud, en particular la transmisión por las manos del personal o uso de equipos clínicos. Se aplican a la atención de todos los pacientes, independiente de si se trata o no de pacientes infecciosos, si se conoce o no su estado de portador del agente, sintomáticos o asintomáticos. (Ministerio de Salud, Chile, 2020).

Tipos de Equipo de Protección Personal (EPP) en centros de trabajo

El equipo de protección personal (EPP) para prevenir la transmisión del COVID-19 en centros de trabajo debe incluirse en los programas de salud ocupacional y asignarse a las personas trabajadoras de acuerdo con los lineamientos para el coronavirus COVID-19 y a la evaluación de riesgos laborales del centro de trabajo, realizada por el personal en salud ocupacional o con asesoría de un profesional en esta área. (Ministerio de



Salud de Costa Rica, 2020).

La protección adecuada de los profesionales de la salud es de suma importancia en la respuesta a COVID-19 (SARS-CoV-2), en cualquier sistema de asistencia sanitaria y hospitalaria. En este sentido, (Ran, Chen , Wang , Wu , Zhang L, & Tan , 2020), proponen que el equipo de protección personal apropiado para SARS-CoV-2, consta de máscaras protectoras, gorras redondas, guantes, ropa protectora, cubrebotas y gafas o una careta. Del mismo modo, (OPS, 2020), señala que, el personal debe usar bata, mascarillas (N95 o FFP2), protección para los ojos (gafas) o facial (protector facial), y guantes, y mantener una higiene de manos adecuada.

Al usar esta protección, el riesgo de infección entre los profesionales de la salud se reduce considerablemente, aunque no se elimina por completo. (Ran, Chen , Wang , Wu , Zhang L, & Tan , 2020). Por tanto, de acuerdo con lo expresado por la (Secretaría de salud de México, 2020), el uso del equipo de protección personal (EPP) debe realizarse como parte de otras estrategias de prevención y control de infecciones, por ejemplo, precauciones estándar, de contacto, gotitas o aerosoles. Considerando que los potenciales mecanismos de transmisión de SARSCoV- 2 son: contacto, gotas y aerosolización.



Ilustración 3. Tipos de Equipos de Protección Personal (EPP).

Fuente: (OPS & OMS, 2020)

Mascarilla médica o quirúrgica



Ilustración 4. Mascarilla quirúrgica.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)



La mascarilla quirúrgica, debe usarse en el triaje previo a la detección y en toda el área de diagnóstico y tratamiento del hospital, y debe usarse correctamente. Reemplácelo siempre que esté contaminada o mojada. (Hospital Zhongshan, China, 2020). La mascarilla médica o quirúrgica o cubrebocas quirúrgico, de acuerdo con la (OPS & OMS, 2020):

- Pueden ser planas o plisadas (algunas tienen forma de copa)
- Elaborado con dos capas externas de tela no tejida un filtro intermedio de polipropileno; plano o plisado; con ajuste nasal moldeable.
- Las caras internas y externas deben estar claramente identificadas.
- Alta resistencia a los fluidos y buena transpirabilidad confirmada por un conjunto de métodos normalizados de ensayo:
 - Resistencia a fluidos a una presión mínima de 120 mmHg
 - Transpirabilidad
 - Eficiencia de filtración
- Desechable, resistente a fluidos, antiestático e hipoalergénico.



Máscara respirador con filtro de partículas



Ilustración 5. Mascarilla N95.

Fuente: Urquilla (2020)

Ante la pandemia COVID-19, los dispositivos de protección respiratoria son cruciales para limitar la propagación de enfermedades infecciosas transmitidas por el aire, protegiendo así a los trabajadores de la salud, sus pacientes y otros usuarios durante los brotes. (Sigua & Otros, 2020).

De acuerdo con los señalamientos de la guía (Hospital Zhongshan, China, 2020), las máscaras de protección médica deben usarse, en principio, en áreas como clínicas de fiebre, salas de aislamiento y observación, salas de aislamiento y unidades de cuidados intensivos de aislamiento, y recolección de muestras respiratorias, intubación traqueal, traqueotomía, Ventilación no invasiva, succión de esputo y otras operaciones que pueden producir aerosoles. Por lo general, se reemplaza dentro de las 4 horas, y se puede reemplazar en cualquier

momento cuando está contaminado o mojado. En principio, no se utilizan en las operaciones de diagnóstico y tratamiento en otras áreas.

Hoy se recomienda el uso de respiradores con máscara filtrante N95 (FFR), para la protección, pues ofrecen una protección más específica con un alto grado de seguridad. Es así que, the National Institute for Occupational Safety and Health de los Estados Unidos (NIOSH, 2017), señala que las FFR N95, tiene características que ayudan a evitar la filtración pues son capaces de capturar $\geq 95\%$ de $0.3\ \mu\text{m}$ partículas en el aire, y aunque sabemos de la falta de este tipo de insumo en el mundo, lo que realmente se recomienda es eliminarlas después de un solo uso.

Asimismo, autores como (Coulthard, 2020), citan que el COVID-19 puede llegar a medir alrededor de 120nm ($0,12\ \mu\text{m}$) y el tamaño de las partículas de aerosol oscila entre 3 y $100\ \text{nm}$, y otros como (Min, Cheng Shou, Xu Ke, & Yang Yang, 2020), lo clasifican con valores entre 50 - $200\ \text{nm}$ de diámetro con un solo genoma de ARN de sentido positivo. Por lo que algunos recomiendan el uso de un respirador FFP3 que ofrece, una tasa de filtración del 99% de todas las partículas que miden hasta $0.6\ \mu\text{m}$. (Novak, 2015). Estas máscaras con filtro de protección personal están diseñadas específicamente para proporcionar protección respiratoria, al crear un sello hermético contra la piel y no permitir que pasen partículas peligrosas presentes en el medio ambiente como gases, vapores, aerosoles y agentes infecciosos.



En el mismo marco, (Urquilla, 2020) indica que mientras no se tenga la vacuna contra el Covid-19, las mascarillas serán la opción más directa que se tiene para la protección contra el contagio, y en tal sentido afirma que según la Administración de Alimentos y Drogas (Food & Drug Administration -FDA) de los Estados Unidos y al Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Generalitat, las mascarillas N95 son las únicas aprobadas con las regulaciones de bioseguridad de la USFDA.

Relacionado con lo anterior, (OPS & OMS, 2020) han señalado que el equipo de salud deberá usar un respirador que confiera una protección acorde con la norma N95 del NIOSH, FFP2 de la Unión Europea o norma equivalente, si va a realizar procedimientos que generen aerosoles o si trabaja en lugares donde se efectúen esos procedimientos.

A continuación se señalan los estándares de performance y clasificaciones de producto autorizado como equivalente a N95 por la USFDA, durante la epidemia de COVID-19.

Jurisdicción	Estándar de performance	Clasificación aceptable del producto	Documentos / guías de estándares	Factor de protección ≥ 10
Australia	AS/NZS 1716:2012	P3, P2	AS/NZS 1715: 2009	Sí
Brasil	ABNT/NBR 13698:2011	FFP3, FFP2	Fundacentro CDU 614.894	Sí
Europa	EN 149 – 2001	FFP3, FFP2	EN 529:2005	Sí
Japón	JMHL, W-2000	DS/DL3 DS/DL2	JIS T8150:2006	Sí
Corea del Sur	KMOEL-2017-64	Special 1 ^a	KOSHA GUIDE H-82-2015	Sí
México	NOM-116-2009	N100, P100, R100, N99, P99, R99, N95, P95, R95	NOM-116	Sí

Ilustración 6. Clasificación de productos equivalentes a N95.

Fuente: Food & Drug Administration (USFDA) (2020)

Protector de cara. Escudo o pantalla facial



Ilustración 7. Escudo o pantalla facial.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)



Brinda cobertura transversal envolvente de toda la cara y de frente a mentón (ojos + nariz + boca). (OPS & OMS, 2020). La máscara / pantalla protectora, se usa cuando se rocía sangre, fluidos corporales y secreciones durante el diagnóstico y el tratamiento. Si es reutilizable, debe desinfectarse antes de su uso; si es desechable, no debe reutilizarse. Las gafas y los protectores faciales / protectores no necesitan ser utilizados simultáneamente. No abandone el área de tratamiento mientras usa una máscara / escudo. (Hospital Zhongshan, China, 2020)

En esta misma dirección, en el documento procedente de la (Secretaría de salud de México, 2020), se señala las especificaciones de este elemento protector: la careta de protección facial debe tener mica transparente antiempañante. Arnes ajustable a la cabeza, ergonómica. Tamaño: aproximado 31x x 22 cm, que cubra frente y lados de la cara que permita la colocación de otro equipo de protección personal (ej. respirador) o lentes del personal. La careta deberá de permitir su limpieza y desinfección con hipoclorito de sodio. En caso de ser careta con mica desmontable se deberá de garantizar micas de repuesto.



Protección ocular: Gafas



Ilustración 8. Gafas de seguridad.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)

Las Gafas, se deben usar en áreas como sala de aislamiento y observación, sala de aislamiento y unidad de cuidados intensivos de aislamiento, así como la recolección de muestras de vías aéreas, intubación traqueal, traqueotomía, ventilación no invasiva, succión de esputo, etc. Úselo cuando se pueda rociar sangre, fluidos corporales y secreciones. Está prohibido dejar las áreas de atención con gafas protectoras. Si las gafas son reutilizables, deben desinfectarse y reutilizarse. Las gafas no deben usarse para procedimientos de diagnóstico en otras áreas. (Hospital Zhongshan, China, 2020).

De acuerdo con (OPS & OMS, 2020), las gafas de protección ocular, deben presentar las siguientes características:

- Marco de policloruro de vinilo (PVC) flexible para

encajar fácilmente con todos los contornos de la cara con presión uniforme, hermético en los ojos y las áreas circundantes.

- Permitirán el uso sobre anteojos ópticos.
- Banda ajustable para asegurar firmemente y que no se desajuste durante la actividad clínica. Ventilación indirecta para evitar el empañamiento.

Puede ser reutilizable (con disposiciones apropiadas para la descontaminación) o desechable.

**El uso de protección ocular
NO es reemplazable por los
lentes ópticos.
(OPS & OMS, 2020)**

En el mismo orden, la (Secretaría de salud de México, 2020) ofrece la siguiente descripción para la protección ocular: los Goggle o gafas de seguridad con válvulas de ventilación indirecta. Ergonómicos, con armazón de vinil, lente transparente de policarbonato o plástico. Resistente a impactos. Con tratamiento antiempañante. Resistente a ralladuras. con puente nasal de silicona, Resguardos



laterales transparentes. Resguardo superior. Cinta sujetadora. ajustable de material confortable y lavable, que permita un adecuado ajuste y estabilidad a pesar de movimientos de la cara. Resistente a la desinfección con solución con hipoclorito de sodio. Que permita el uso simultáneo con lentes convencionales.

Batas

Las batas de aislamiento, tienen la función de impedir la contaminación de la ropa del personal sanitario durante procedimientos con riesgo de salpicaduras. (OPS & OMS, 2020).



Ilustración 9. Batas de aislamiento.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)



Las batas de aislamiento ordinarias, se utilizan para la selección previa y las clínicas de fiebre. Las batas de aislamiento impermeables desechables se pueden usar en la sala de aislamiento y observación, sala de aislamiento y unidad de cuidados intensivos de aislamiento. O se usa un área dependiendo de si está en contacto con el paciente. Las batas desechables no deben reutilizarse. Si se utiliza una prenda de aislamiento reutilizable, puede reutilizarse después de la desinfección de acuerdo con las reglamentaciones. Está prohibido salir de la zona con una bata. (Hospital Zhongshan, China, 2020).

De este modo, (OPS & OMS, 2020), han señalado las especificaciones que debe cumplir este elemento protector:

- Debe cubrir desde el cuello hasta la mitad de la pantorrilla para cubrir la parte superior de las botas y los brazos hasta los puños con sistema de cierre en la parte posterior. Bucles de pulgar/ dedo o puño elástico para anclar las mangas en su lugar.
- De uso único, resistente a fluidos, desechable.
- Preferiblemente de colores claros para detectar mejor la posible contaminación.

Gorro:

Gorro de tela no tejida de polipropileno desechable. Impermeable a la penetración de líquidos y fluidos; antiestática y resistente a la tensión. Elástico para ajuste



alrededor de la cabeza. Tamaño estándar. Desechable.



Ilustración 10. Gorro quirúrgico.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)

Guantes, no estériles. (Látex o nitrilo)

Los Guantes de látex, se usan en áreas como triaje previo a la detección, consulta de fiebre, sala de aislamiento y observación, sala de aislamiento y unidad de cuidados intensivos de aislamiento, pero deben usarse y retirarse adecuadamente. Nunca use guantes para salir del área de tratamiento. El uso de guantes no sustituye la higiene de las manos. (Hospital Zhongshan, China, 2020).



Ilustración 11. Guantes no estériles.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)

El protocolo del (Secretaria de salud de México, 2020) indica las siguientes especificaciones para describir los guantes de látex y los guantes de nitrilo.

- **Guantes de látex:** Para exploración, ambidiestro, no estériles, sin talco, desechables, que cubran por lo menos cinco centímetros por debajo de la muñeca. Los guantes deben de presentar una superficie de acabado liso y libre de irregularidades e imperfecciones. Se deberá de cumplir con un mínimo de espesor en yema de 0.05 mm y de 0.08 mm en palma, que acrediten con las pruebas de resistencia a la tensión (mínimo 9 MPa) y alargamiento a la ruptura (300% mínimo), y cumplan con la NOM-096. Diferentes tamaños.



- **Guantes de nitrilo o polibutadine-acrylonitrilo:** libre de látex ambidiestro desechable no estéril, que cubran por lo menos cinco centímetros por debajo de la muñeca. Los guantes deben de presentar una superficie de acabado liso y libre de irregularidades e imperfecciones. Se deberá de cumplir con un mínimo de espesor de 0.07 mm y elasticidad $> 500\%$. Diferentes tamaños.

Delantal o pechera



Ilustración 13. Delantal o pechera.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)

Tiene como función que el personal contamine su ropa durante procedimientos con riesgo de salpicaduras. (OPS & OMS, 2020). La ropa protectora adicional debe ser usada en la sala de aislamiento y observación, sala de aislamiento y unidad de cuidados intensivos de



aislamiento. La ropa protectora no debe ser reutilizada. Está prohibido abandonar el área con una máscara médica protectora y ropa protectora. La ropa protectora no debe usarse en otras áreas y para procedimientos de diagnóstico en otras áreas. (Hospital Zhongshan, China, 2020).

El delantal debe ser manga larga, impermeable y desechable, su forma de amarre debe ser simple. (OPS & OMS, 2020). Para su uso:

- Colocar por la cara anterior cubriendo de cuello a mitad de pantorrilla del operador de salud.
- Tamaño de la cubierta: 70 -90 cm de ancho x 120 -150 cm de alto, o estándar para adulto.
- Correa para el cuello ajustable (reutilizable)
- De material impermeable: poliéster con revestimiento de PVC a 100% caucho
- Peso mínimo: 250 g/m²

Overol de bioseguridad

La (OMS, 2020), manifiesta que es un equipo de protección para controlar el riesgo de contaminación proveniente del ambiente laboral. Se recomienda, como medida de precaución, para el personal sanitario que atienda casos en investigación, probables o confirmados para infección por SARS-CoV-2 o las personas que entren en la habitación de aislamiento. También es

sumamente esencial para las personas involucradas en procedimientos médicos que generen aerosoles (cualquier procedimiento sobre la vía aérea, como la intubación traqueal, el lavado bronco-alveolar, o la ventilación manual).



Ilustración 14. Overol de bioseguridad.

Fuente: (OPS & OMS, 2020)

Deben ser fabricados con un material que permita una alta filtración de vapor de aire. Baja filtración de grasa corporal y partículas del cuerpo hacia afuera. Antes de su uso debe pasar por un proceso de desinfección.

Selección del Equipo de Protección Personal (EPP)

De acuerdo a la guía emitida por la agencia del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, Occupational Safety and Health Administration (OSHA,



2020), todos los tipos de EPP deben:

- Seleccionarse a base del riesgo para el trabajador.
- Ajustarse apropiadamente y reajustarse periódicamente, según sea aplicable (por ej. los respiradores).
- Usarse de manera consistente y apropiada cuando sea requerido.
- Inspeccionarse y recibir mantenimiento regularmente, y ser reemplazado, de ser necesario.
- Removerse, limpiarse y almacenarse o desecharse de manera apropiada, según sea aplicable, para evitar la contaminación del usuario, de otros, o el ambiente.

Selección del EPP en base del riesgo para el trabajador

Según (OSHA, 2020), el nivel de riesgo para el trabajador depende en parte del tipo de industria, la necesidad de contacto a menos de 6 pies de personas que se conoce o se sospecha que estén infectadas con el SARS-CoV-2, el virus que causa el COVID-19, o el requerimiento de contacto repetido o prolongado con personas que se conoce o se sospecha que estén infectadas con el virus. Así, el riesgo de los trabajadores por la exposición ocupacional al SARS-CoV-2, durante un brote, puede ser:



Ilustración 15. Selección del Equipo de Protección Personal (EPP)

Fuente: OSHA (2020). *Elaboración propia*

- **Riesgo muy alto de exposición**

Los trabajos con riesgo muy alto de exposición son aquellos con alto potencial de exposición a fuentes conocidas o sospechosas de COVID-19. Los trabajadores en esta categoría incluyen:

- Trabajadores del cuidado de la salud: médicos, enfermeras(os), dentistas, paramédicos, técnicos de emergencias médicas.
- Personal del cuidado de la salud o de laboratorio.
- Trabajadores de morgues que realizan autopsias.

El equipo de protección personal (EPP), para la mayoría de los trabajadores con riesgo alto o muy alto



de exposición incluye: guantes, un traje, escudo facial o gafas y una máscara facial o un respirador, dependiendo de sus tareas de trabajo y riesgos de exposición.

Los conjuntos de EPP pueden variar, especialmente para los trabajadores en laboratorios o instalaciones mortuorias/de morgues que podrían necesitar protección adicional contra sangre, fluidos corporales, químicos y otros materiales a los cuales podrían estar expuestos. EPP adicional podría incluir trajes médicos/quirúrgicos, mamelucos resistentes a fluidos, delantales o alguna otra vestimenta de protección desechable o reusable. Los trajes deben ser lo suficientemente grandes para cubrir las áreas que requieran protección.

• **Riesgo medio de exposición**

Los trabajos con riesgo medio de exposición incluyen aquellos que requieren un contacto frecuente y/o cercano (por ej. menos de 6 pies de distancia) con personas que podrían estar infectadas con el SARS-CoV-2, pero que no son pacientes que se conoce o se sospecha que portan el COVID-19. En esta categoría se incluyen los trabajadores que deben tener contacto con público:

- Contacto frecuente con viajeros que podrían estar regresando de lugares internacionales donde exista una transmisión generalizada del COVID-19.
- Personal de escuelas
- Ambientes de trabajo de alta densidad



poblacional

- Ambientes de alto volumen comercial.

El Equipo de protección personal (EPP), para los trabajadores con un riesgo medio de exposición podría incluir el uso de una combinación de guantes, traje, máscara facial, y/o escudo facial o gafas. Los conjuntos de EPP para los trabajadores en la categoría de riesgo medio de exposición variarán por tarea de trabajo, los resultados de la evaluación de riesgos realizada por el empleador y los tipos de exposiciones que tengan los trabajadores en el trabajo.

- **Riesgo bajo de exposición (de precaución)**

Los trabajos con un riesgo de exposición bajo (de precaución) son aquellos que no requieren contacto con personas que se conoce o se sospecha que están infectados con el SARS-CoV-2 ni tienen contacto cercano frecuente (por ej. menos de 6 pies de distancia) con el público en general. Los trabajadores en esta categoría tienen un contacto ocupacional mínimo con el público y otros compañeros de trabajo.

No se recomienda equipo de protección personal (EPP) adicional para los trabajadores en el grupo de riesgo de exposición bajo. Los trabajadores deben continuar utilizando el EPP, si alguno lo requiere, que rutinariamente utilicen para sus otras tareas de trabajo.



Criterios de uso del Equipo de Protección Personal (EPP)

Para los profesionales del área de la salud, el Equipo de Protección Personal (EPP), de acuerdo con (Verbeek & Otros, 2019), son los elementos artificiales utilizados por el personal de salud como barrera de protección contra elementos y fluidos biológicos que pudiesen estar contaminados. Busca evitar la diseminación de contaminantes hacia las vías aéreas y otras zonas críticas del cuerpo. Se considera que las vías de ingreso más prevalentes corresponden a nariz y boca.

Según la (Secretaria de salud de México, 2020), el equipo de protección personal (EPP) de los profesionales de la salud cuando atienden a pacientes con covid-19, debe usarse evaluando al menos los siguientes 3 criterios:

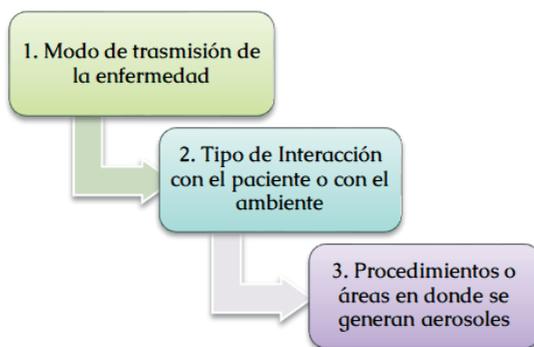


Ilustración 16. Criterios de selección del Equipo de Protección Personal.

Fuente: Secretaria de Salud de México (2020). Elaboración propia



1. Modo de transmisión de la enfermedad.

El equipo de protección personal adecuado puede proteger a los profesionales de atención médica de primera línea que están expuestos a la infección por SARS-CoV-2. (Min, Cheng Shou, Xu Ke, & Yang Yang, 2020). Concretamente, el personal sanitario que lleve a cabo procedimientos que generen aerosoles (por ejemplo, intubación traqueal, ventilación no invasiva, traqueotomía, reanimación cardiopulmonar, ventilación manual previa a la intubación o broncoscopia) deberá utilizar una mascarilla autofiltrante, protección ocular, guantes y bata. También deberá utilizar delantal si las batas no son impermeables. (OMS, 2020).

De manera similar, (OSHA, 2020), considera el uso de respiradores purificadores de aire (PAPRs) o SARs, que ofrecen mayor protección que los respiradores con pieza facial de filtrado, para cualquier operación o procedimiento de trabajo que probablemente genere aerosoles (por ej. Procedimientos de inducción de tos, algunos procedimientos dentales, recopilación invasiva de especímenes, soplado de pipetas, agitación o giro de tubos, llenado de jeringuillas, centrífugas).

2. Tipo de interacción con el paciente o con el ambiente

Valoración en triage, consultorio, imagenología, toma de muestras, hospitalización o unidad de cuidados intensivos.



3. Procedimientos o áreas en donde se generan aerosoles

Se deberán considerar como áreas que producen aerosoles todas las unidades de terapia intensiva, así como áreas de choque y aquellas cohortes donde se encuentren pacientes intubados. Es importante recordar que en estas circunstancias se deberá de utilizar respirador N95 o equivalente. (Secretaria de salud de México, 2020). A este respecto, (Min, Cheng Shou, Xu Ke, & Yang Yang, 2020), han manifestado que un ensayo clínico demostró que los respiradores N95 son superiores a las máscaras médicas para prevenir la infección del virus respiratorio en los trabajadores de la salud.

Igualmente, el Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2020) ha indicado que las mascarillas buscan ser una barrera física contra partículas o microorganismos que se encuentran en el aire. La MFR N95 es la más recomendada y utilizada para el manejo de infecciones respiratorias, ya que cubre de mejor manera las estructuras oronasales, creando un sello hermético con la piel, reduciendo al mínimo la posibilidad de contagio y evitando el paso de al menos un 95 % de las partículas y microorganismos que se encuentran en el aire.

Especificaciones para el uso del EPP en los Centros de Salud

La seguridad y el bienestar del personal son la prioridad en los centros de asistencia de salud. Sin embargo, los conjuntos de EPP pueden variar según el



tipo de riesgo asociado al área o escenario de actuación, a la actividad y al procedimiento o prácticas en salud.

- Área: Pre clasificación y Zona de TRIAGE

Tabla 1. Uso del EPP en el Área de Preclasificación y zona TRIAGE.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/ público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Trabajadores de salud	Examen preliminar que no involucra contacto con el paciente	-Mantener una distancia mínima de 1.8 metros (m). -Si no se puede mantener la distancia mínima utilizar protección ocular (Monogafas o Pantalla facial) y mascarilla quirúrgica -Si hay una barrera física (Separación con vidrio o acrílico) no se necesita EPP.
Pacientes con síntomas respiratorios	Cualquier actividad	-Mantener una distancia de al menos 1 metro. -Proveer al paciente mascarilla quirúrgica.
Pacientes sin síntomas respiratorios	Cualquier actividad	-Mantener una distancia de al menos 1 metro. -No requiere EPP



- Áreas ambulatorias/consulta externa.

Tabla 2. Uso del EPP en Áreas ambulatorias/consulta externa.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia.

Personal /paciente/ público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Personal de salud	Examen preliminar que no involucra contacto con el paciente	-Mantener una distancia de al menos 1 metro -Mascarilla quirúrgica Si hay una barrera física (separación con vidrio o acrílico) no se necesita EPP
Pacientes con Síntomas respiratorios.	Cualquier procedimiento.	-Mantener una distancia de al menos 1 metro -Proveer al paciente mascarilla quirúrgica
Pacientes sin síntomas respiratorios	Cualquier procedimiento	No requiere EPP



• Cubículos médicos o consultorios

Tabla 3. Uso del EPP en cubículos médicos o consultorios.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/ público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Persona trabajadora de salud	Examen físico a pacientes con síntomas respiratorios	Mascarilla quirúrgica Bata desechable Guantes de látex Protección de ojos (máscara/monogafas/gafas)
Persona trabajadora de salud	Examen físico a pacientes sin síntomas respiratorios	Mascarilla quirúrgica
Pacientes con síntomas respiratorios	Cualquier procedimiento	Proveer de mascarilla quirúrgica al paciente
Pacientes sin síntomas respiratorios	Cualquier procedimiento	No requiere EPP
Personal de limpieza	Consulta de pacientes con síntomas respiratorios	Mascarilla quirúrgica Bata desechable Guantes de uso doméstico Protección ocular (máscara/monogafas)



- Salas de espera

Tabla 4. Uso del EPP en salas de espera.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Pacientes con síntomas respiratorios		Mascarilla quirúrgica Inmediatamente ubique al paciente a una sala de aislamiento o área separada lejos de los demás. Si esto no es factible, asegúrese de una distancia espacial de al menos 1 metro de otros pacientes
Pacientes sin síntomas respiratorios		No requiere EPP

- Área: Hospitalización

Tabla 5. Uso del EPP en el Área de Hospitalización.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Trabajador de salud (médicos, enfermeras/os)	Provee cuidado a paciente COVID19	Mascarilla quirúrgica Bata impermeable descartable Guantes de látex Protección ocular (Monogafas/pantalla facial)
	Procedimientos que generan aerosoles en Pacientes COVID-19 (Toma de muestra respiratoria, Intubación endotraqueal, Ventilación no invasiva, traqueotomía, resucitación cardiopulmonar, ventilación manual previa intubación y broncoscopia)	Respiradores N95, FFP 2 o FFP 3 Bata impermeable descartable Guantes de látex Protección Ocular (Monogafas/pantalla facial)
Personal de limpieza	En área de pacientes COVID19	Mascarilla quirúrgica Bata impermeable descartable Guantes de látex Protección ocular (Monogafas/pantalla facial)



Acompañante	Dentro del área de aislamiento COVID-19	Mascarilla quirúrgica Bata impermeable descartable Guantes de látex Protección ocular (Monogafas/pantalla facial)

• Laboratorio clínico

Tabla 6. Uso del EPP en el Área de Laboratorio Clínico.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Técnicos de laboratorio	Manipulación de muestras respiratorias	-Mascarilla quirúrgica -Bata impermeable descartable -Guantes de látex -Protección de ojos (máscara/monogafas/gafas/pantalla facial)

• Área Administrativa

Tabla 7. Uso del EPP el Área Administrativa.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Todo el personal, incluidos los trabajadores de la salud	Tareas administrativas que no involucran contacto con pacientes COVID19	-No requiere EPP -Mantener distancia de al menos 1 metro



Especificaciones para el uso del EPP en la Comunidad

Diversos entes internacionales como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, han advertido que mientras el COVID-19 se siga propagando, es importante que las comunidades tomen medidas para prevenir una mayor transmisión, reducir los efectos del brote y promover medidas de control. (UNICEF, OMS & IFRC, 2020)

- **EEP en Atención domiciliaria o sitios de cuidado especial**

No se recomienda la atención domiciliaria de casos sospechosos o confirmados de COVID19 en población mayor, dado que el cuadro clínico puede tener un avance rápido y generar complicaciones mayores en la persona enferma. (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020)

En situaciones especiales, los cuidados en el ámbito domiciliar para la población con discapacidad o personas mayores serán valorados por el equipo de salud (trabajo social o enfermería), tomando en cuenta principalmente el grado de severidad de la enfermedad y el riesgo del enfermo, además de las condiciones ambientales, materiales y de infraestructura del lugar. (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020).

En estos casos se requiere de un cuidador que es la como la persona que se hará cargo de los cuidados



especiales del paciente que no puede asistirse por sí mismo, por ejemplo niños, personas con discapacidad y personas mayores. Entre los cuidadores se ubica el personal de salud, los encargados de los niños o niñas, los responsables de la persona con capacidades limitadas o los encargados de las personas mayores en su hogar o sitios de cuidado especial a esta población.

El cuidador que atiende a una persona con COVID-19 en casa o en entornos que no son de atención médica, debe observar estas recomendaciones emanadas del (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020), para protegerse y proteger a los demás:

- Se ha de procurar que sea una única persona la que proporcione atención al paciente.
- El paciente llevará una mascarilla quirúrgica mientras el cuidador permanezca cerca de él. En este sentido, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC, 2020), advierte que no se deben colocar mascarillas a niños pequeños menores de 2 años de edad, ni a personas con dificultad para respirar o que no estén en condiciones de quitarse la cubierta sin ayuda.
- La persona que realice los cuidados no debe tener factores de riesgo de complicaciones para el COVID-19: enfermedades crónicas cardíacas, pulmonares, renales, inmunodepresión, diabetes o embarazo.



- Deberá extremar las medidas de precaución cada vez que entre en contacto con el caso o con sus fluidos (sangre, heces, orina, vómitos, saliva) para lo cual deberá llevar idealmente:
 - Mascarilla quirúrgica. No hay que tocar ni manipular la mascarilla mientras se lleve puesta. Si se moja o se mancha de secreciones, se cambiará de inmediato. Se desechará después de su uso en un contenedor de residuos con tapa y se realizará higiene de manos.
 - Guantes desechables. Se utilizarán para cualquier contacto con las secreciones del enfermo y tras su uso se desecharán y se lavará inmediatamente las manos.
 - Deberá lavarse las manos frecuentemente con agua y jabón o solución hidroalcohólica después de cualquier contacto con la persona enferma o su entorno inmediato.
 - Será informada de que, si el paciente es un caso en investigación y se convierte en un caso confirmado, será considerada como contacto.



Tabla 8. Uso del EPP en el ambiente domiciliario o entornos no hospitalarios.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia.

Personal /paciente/ público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Cuidador	Entrar en la habitación del paciente, pero no proporcionar atención o asistencia directa	Máscara facial, bata, y guantes. (State Department of Health, Oklahoma, 2020)
	Brindar atención directa o al manipular heces, orina o desechos del paciente con COVID-19 que se atiende en el hogar	Máscara facial, bata, y guantes (State Department of Health, Oklahoma, 2020).
Personas trabajadoras de salud	Toma de muestras	Mascarilla N95, FFP 2 o FFP 3 Bata desechable Guantes de látex Protección de ojos (máscara/monogafas/gafas)
	Brindar atención o asistencia directa a un paciente con COVID-19 en el hogar	Mascarilla N95, FFP 2 o FFP 3 Mascarilla quirúrgica Bata desechable Guantes de látex Protección de ojos (máscara/monogafas/gafas)

Especificaciones para el uso del EEP en cualquier sitio

En el caso de trabajadores que deban realizar labores de investigación o de notificación de actos administrativos en el entorno comunitario, relacionado con personas sospechosas o con diagnóstico confirmado de COVID-19, deben observar y cumplir estrictamente

las recomendaciones y protocolos establecidas, tomando en cuenta que este virus se propaga entre las personas en contacto cercano (a una distancia de hasta aproximadamente 6 pies), a través de las gotitas respiratorias que una persona produce al hablar, toser o estornudar. Por tanto, mantenerse apartado de otras personas ayuda a detener la propagación del COVID-19. (CDC, 2020).

Tabla 9. Uso del EPP en cualquier sitio.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia.

Personal /paciente/público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Investigadores y notificadores de actos administrativos	Entrevista a pacientes sospechosos o confirmados por COVID-19 o sus contactos vía remota (llamada telefónica)	No requiere EPP si contacta al paciente en forma remota (teléfono, videoconferencia).
	Notificación de actos administrativos a pacientes sospechosos o confirmados por COVID-19 o sus contactos	<ul style="list-style-type: none"> -Mascarilla quirúrgica -Guantes de látex -Protección de ojos (máscara/monogafas) -Mantener una distancia de al menos 1 metro. -La entrevista puede ser preferiblemente en las afueras de la casa y el paciente sospechoso o confirmado por COVID-19 puede utilizar mascarilla quirúrgica.



Especificaciones del uso de los EPP en los Puntos de entrada

• Puntos de entrada: aéreo/marítimo/terrestre

Las actuales condiciones de trabajo debido a la pandemia COVID-19 para el personal que labora en los diversos puntos de entrada bien sea un terminal aéreo, marítimo o terrestre, obliga a los gobierno, mandatarios y empleadores a observar y desarrollar prácticas de trabajo que salvaguarden la seguridad y la salud de los trabajadores con arreglo a las circunstancias específicas del mismo, prácticas que pueden basarse en orientaciones como las que a continuación se especifican. (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020).

Tabla 10. Uso de EPP en el área administrativa en los puntos de entrada.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia

Personal /paciente/público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Todo el personal	Cualquier procedimiento	No requiere EPP si existe separación con vidrio o acrílico. No se sabe quién puede ser asintomático.

Tabla 11. Uso del EPP en el área de control migratorio en los puntos de entrada.

Fuente: (OMS, 2020). Elaboración propia.

Personal /paciente/ público	Actividad	Tipo de EPP o Procedimiento
Personal sanitario	Primer tamizaje (medición de temperatura) no requiere contacto directo	Mantener una distancia de al menos 1 metro. Mascarilla quirúrgica Guantes de látex Protección de ojos (máscara/monogafas/gafas)
Personal de control migratorio	Control migratorio	-No requiere EPP si existe separación con vidrio o acrílico. No se sabe quién puede ser asintomático -Mascarilla quirúrgica
Personal de limpieza	Limpia el área donde los pasajeros con fiebre fueron evaluados	-Mascarilla quirúrgica -Guantes de uso doméstico -Protección de ojos (si hay riesgo de salpicaduras de material orgánico o químico) (máscara/monogafas/gafas)

Protocolo de Colocación del equipo de protección personal (EPP)

En la prevención de transmisión COVID19 – SARS-COV-2, es fundamental el uso de EPP, para evitar o minimizar las posibilidades de contaminación y de manera particular del personal del equipo de salud, por lo que los procedimientos de colocación, deben ser



cumplidos por todo el personal durante el manejo clínico de pacientes sospechosos o confirmados de COVID19 en cualquier parte del proceso de atención: Personal de Equipo de Respuesta Rápida; Personal de los Servicios de Urgencia Hospitalarios (SUEH); Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU); Servicios de Urgencia Rural (SUR); Hospitales; Servicio de Atención Móvil de Urgencia (SAMU) y Servicio de Aseo de recinto de paciente. (Ministerio de Salud, Chile, 2020).

El uso de EPP protege al equipo de salud, sin embargo, fallas en el uso o durante su retiro y manipulación pueden conducir a contaminación con los fluidos y posible transmisión del virus. Por tanto, hay varias secuencias de colocación y retiro de EPP, por tanto todo el personal debe ser instruido adecuadamente y cumplir con los principios enunciados para evitar el contagio y transmisión del COVID19. . (Ministerio de Salud, Chile, 2020).

Secuencias de colocación de EPP en la prevención COVID-19

Durante atención de casos sospechosos o confirmados de COVID19 – SARS-COV-2, pueden presentarse situaciones: a) Sin ejecución de actividades generadoras de aerosoles de riesgo y b) Actividades generadoras de aerosoles de riesgo. (Ministerio de Salud, Chile, 2020)

Colocación de EPP en Actividades sin generación de aerosoles de riesgo



Ilustración 17. EPP en actividades sin generación de aerosoles.

Fuente: Asociación Colombiana de Infectología (ACIN) (2020)

La (OMS, 2020) recomienda que se use el EPP conforme a las precauciones para evitar la transmisión por contacto y gotículas en la atención de pacientes con COVID-19, salvo en los casos en que se lleven a cabo procedimientos que puedan producir aerosoles, en los que se requiere EPP que proteja contra la transmisión por contacto y vía aérea (por lo tanto, mascarillas respiratorias como N95, FFP2 o FFP3). En consecuencia, en el documento emanado del (Ministerio de Salud, Chile, 2020), recomienda los siguientes pasos para ponerse el equipo de protección personal (EPP) en aquellas situaciones de atención de personas sospechosas o confirmadas de COVID19 – SARS-COV-2, sin ejecución de actividades generadoras



de aerosoles de riesgo:

- 1) Retirar joyas relojes y otros ítems personales, incluidos los teléfonos celulares. El personal de aseo utilizará el calzado de seguridad. (OPS, 2020)
- 2) Realizar higiene de manos.
- 3) Colocar la bata/delantal impermeable:
 - Cubrir ambos brazos por completo e introduzca el dedo pulgar en la cinta ubicada en el extremo distal de las mangas (gancho) especialmente habilitada, si es que el modelo lo tiene, de modo de fijar la manga a la mano.
 - Anudar los lazos firmemente en la región posterior a la altura de la cintura, nunca en la región anterior.
- 4) Colocar la mascarilla de tipo quirúrgico, ajustando los lazos o elástico en la región occipital, asegurando que cubra nariz y boca, ajustando bien el ajuste al puente nasal.
- 5) Colocar la protección ocular: antiparras (gafas o anteojos) o escudo facial:

Colocación de las Antiparras (Gafas o anteojos)

- a) Colocar las antiparras sobre los ojos asegurando que no deje espacios abiertos en los bordes entre la piel de la cara y las antiparras (gafas o anteojos) mismas.



- b) Pasar la fijación de ésta (cinta, elástico, otra) hacia la región occipital.
- c) Asegurar que se produzca un ajuste cómodo. Si las antiparras se fijan a los lentes ópticos y éstos se salen al momento de sacarse las antiparras, debe preferirse el uso de escudos faciales.

Colocación del Escudo facial

a) Colocar el escudo facial frente a la cara asegurando que no queden espacios abiertos entre la fijación a nivel de la frente.

b) Utilizar el mecanismo de fijación de modo que quede firme y no se desplace, pero sin apretar demasiado para que se produzca un ajuste cómodo.

6) Colocar los guantes de nitrilo o látex, hasta los antebrazos para obtener el ajuste y que no se desplacen o se salgan. Para el personal que realice aseo, reemplazar con guantes de goma.

7) Colocar la pechera impermeable y desechable, anudándola a la cintura (sólo si se prevé exposición a gran volumen de fluidos).



Colocación de EPP en Actividades generadoras de aerosoles de riesgo

De acuerdo con la (OMS, 2014), los procedimientos generadores de aerosoles con riesgo de transmisión identificados son:

- Intubación traqueal
- Ventilación mecánica no invasiva.
- Traqueotomía
- Aspiración abierta de la vía aérea
- Ventilación manual antes de la intubación durante proceso de reanimación

A este respecto, en el informe del (Ministerio de Salud, Chile, 2020) se indica que durante la ejecución de procedimientos generadores de aerosoles (al menos los identificados como de riesgo), el uso de mascarilla quirúrgica será reemplazado por respiradores con filtro tipo N95, FFP2 o equivalente. Asimismo, antes de utilizar un respirador con filtro tipo N95, FFP2 o equivalente, se requiere evaluar si ésta es adecuada al tamaño y forma de la cara del operador, por lo que existen organizaciones que sugieren realizar, al menos anualmente, una Prueba de Ajuste.

Prueba de Ajuste.

Es una prueba que se debe realizar con los respiradores que utilizará el personal de salud para elegir el tipo y tamaño de respirador más apropiado para la persona,

verificando su adecuado funcionamiento. Cada persona debe utilizar solo el respirador específico que pasó por la prueba de ajuste con resultado satisfactorio. (Ministerio de Salud, Chile, 2020).



Ilustración 18. EPP para actividades con generación de aerosoles.

Fuente: Asociación Colombiana de Infectología (2020)

En la misma dirección este organismo ha propuesto una serie de pasos para la colocación de EPP para ejecución de actividades generadoras de aerosoles, a saber:

- 1) Retirar joyas relojes y otros ítems personales, incluidos los teléfonos celulares. El personal de aseo utilizará el calzado de seguridad. (OMS, 2020).
- 2) Realizar higiene de manos.



3) Colocar la bata/delantal impermeable:

- Cubrir ambos brazos por completo e introduzca el dedo pulgar en la cinta ubicada en el extremo distal de las mangas (gancho) especialmente habilitada, si es que el modelo lo tiene, de modo de fijar la manga a la mano.
- Anudar los lazos firmemente en la región posterior a la altura de la cintura, nunca en la región anterior.

4) Colocar el respirador o mascarilla tipo N95, FFP2 o equivalente.

5) Realizar prueba de control de sellado con la mascarilla o respirador tipo N95, FFP2 o equivalente.

6) Colocar la protección ocular: antiparras o escudo facial

Antiparras (Gafas o anteojos)

- Colocar las antiparras sobre los ojos asegurando que no deje espacios abiertos en los bordes entre la piel de la cara y las antiparras mismas.
- Pasar la fijación de ésta (cinta, elástico, otra) hacia la región occipital.
- Asegurar que se produzca un ajuste cómodo. Si las antiparras se fijan a los lentes ópticos y éstos se salen al momento de sacarse las antiparras, debe



preferirse el uso de escudos faciales.

Escudo facial

- Colocar el escudo facial frente a la cara asegurando que no queden espacios abiertos entre la fijación a nivel de la frente.
 - Utilizar el mecanismo de fijación de modo que quede firme y no se desplace, pero sin apretar demasiado para que se produzca un ajuste cómodo.
- 7) Colocar los guantes de nitrilo o látex, hasta los antebrazos para obtener el ajuste y que no se desplacen o se salgan. Para el personal que realice aseo, reemplazar con guantes de goma.
- 8) Colocar la pechera impermeable y desechable, anudándola a la cintura (sólo si se prevé exposición a gran volumen de fluidos).

Retiro del EPP en la prevención COVID19

Según el documento emanado de la (Secretaría de salud de México, 2020), uno de los momentos de mayor riesgo de contaminación es el retiro de los elementos empleados como parte del EPP, por ello es de suma importancia contemplar las siguientes consideraciones:

- a. Las partes del EPP más contaminadas son aquellas que tienen mayor contacto con el paciente, como son la cara anterior del EPP junto con mangas de la bata y guantes.

b. Las mucosas oral, nasal y conjuntival constituyen la vía de entrada para el contagio por lo que el retiro de los elementos de protección facial debe realizarse en la fase final de procedimiento, es decir, posterior al retiro de todos los otros elementos.

Una vez utilizados los componentes del EPP se procede a retirarlos, en la siguiente secuencia de retiro:

1) Realizar desinfección de guantes previo a su retiro con solución a base de alcohol gel >60% o toallitas alcoholadas.

2) Retirar los guantes de forma lenta y segura, de la siguiente forma:

- Comience por pellizcar y sostener el guante (con la otra mano enguantada) entre la palma y el área de la muñeca.
- Despegue el guante de la muñeca hasta que se dé la vuelta y cubra los dedos.
- Con la mano ahora medio enguantada pellizque y sujete la mano totalmente enguantada entre la palma y la muñeca.
- Despegue el guante de la muñeca hasta que se dé la vuelta y cubra los dedos.
- Ahora que ambas manos están medio enguantadas quítese el guante de una mano por completo agarrando la parte exterior del guante y



despegándolo de la mano.

- Haga lo mismo para la mano restante medio enguantada usando la mano no enguantada, mientras siempre agarre la parte interior del guante. Deseche los guantes.

3) Realizar higiene de manos con solución a base de alcohol gel >60%.

4) Retirar la bata de forma lenta y cuidadosa de la siguiente forma:

- Tome tela cercana a los velcros y tire suavemente para separarlos, o desate el nudo de las cintillas.
- Tome la cinta larga de la cintura y tire para desamarrar la bata
- Realice movimientos circulares con los hombros hacia delante tratando de deslizar la bata por los hombros y posteriormente hasta sus brazos.
- Con su mano dominante introduzca sus dedos por debajo del puño contrario y extraiga parte de la manga para cubrir la mano, con la mano cubierta tire de la manga contraria para cubrir su mano visible.
- Ubique sus manos al centro y empiece a enrollar la bata sobre si misma envolviendo la parte externa, saque sus manos solo tocando la parte interna de la bata y separándola del cuerpo.

- Deseche la bata de manga larga impermeable desechable en el contenedor designado.
- En caso de bata de algodón, deposítela en el contenedor para llevar a la lavandería.

5) Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%

6) Inclinar la cabeza 15° hacia delante de su cuerpo y en caso de usarlo retire el gorro (en caso de haberlo colocado-opcional) de la parte posterior hacia el frente, asegurando que no toque la cara externa del mismo y no toque su piel, deseche en contenedor designado.

7) Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%

8) Inclinar la cabeza 15° hacia delante y retirar lentamente los goggles o careta, tomando con cuidado el elástico de la parte posterior, jalando hacia la parte frontal. Coloque con cuidado las gafas en el recipiente correspondiente para su limpieza y desinfección de preferencia en el área y procedimiento estandarizado establecido.

9) Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%

10) Retirar el cubrebocas quirúrgico inclinando la cabeza 15° hacia delante, sujetándolo de los elásticos



procurando no tocar la parte externa del cubrebocas y deséchela en el contenedor de la basura especial:

- En el caso de procedimientos generadores de aerosoles retire el respirador N95/ o equivalente

11) Realizar higiene de manos con agua y jabón o con solución a base de alcohol gel >60%.



CAPITULO IV
PARTICULARIDADES DEL
COVID-19 ECUADOR

CAPITULO V

PARTICULARIDADES DEL COVID-19

ECUADOR

La Organización Mundial de la Salud declaró como pandemia el 11 de marzo del 2020, a la presente fecha en China existieron 81.181 casos con 3.277 fallecidos con una tasa de mortalidad de 4,04%. Al momento Italia y España son los países de Europa que colapsaron sus sistemas de salud, incluso Italia superó a China en el número de fallecidos.

El primer caso reportado en Ecuador de Covid-19 fue el 29 de febrero del 2020 una mujer de 71 años compatriota que regreso de España el 14 de Febrero al país; el 13 de marzo del 2020 se notificó el deceso de la paciente 0. Los casos desde finales del segundo mes del año se han ido incrementado en el territorio nacional.

En el Ecuador mediante Acuerdo Ministerial Nro. 00126 – 2020 del 11 de marzo de 2020, el Ministerio de Salud Pública declara el estado de Emergencia Sanitaria en el territorio nacional en respuesta a los casos de COVID-19.

Epidemiología

Según el portal oficial del Ministerio de Salud Pública señala que hasta el momento, el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) ha tomado 340.207 muestras para COVID-19 de las cuales 116.360 son el total de casos confirmados (PCR+ Pruebas Rápidas).



Los pacientes confirmados y los contactos de los mismos cuentan con vigilancia epidemiológica y control médico por parte del Ministerio de Salud Pública.

- Los casos en provincias son Galápagos 109, Guayas 18.954, Santo Domingo de los Tsáchilas 4.552, Esmeraldas 3.563, Manabí 8.682, Santa Elena 1.310, Los Ríos 3.290 y El Oro 4.510
- Bolívar 1.473, Chimborazo 2.060, Imbabura 2.996, Tungurahua 3.490, Cotopaxi 3.138, Pichincha 24.563, Carchi 1.998, Cañar 1.391, Azuay 5.878, Loja 4.569
- Sucumbíos 2.335, Orellana 1.627, Napo 1.174, Morona Santiago 2.483, Pastaza 1.949 y Zamora Chinchipe 1.310
- 86.252 pacientes recuperados
- 15.799 casos con alta hospitalaria
- 6.648 personas fallecidas
- 861 hospitalizados estables.
- 355 hospitalizados con pronóstico reservado.
- 169.852 casos fueron descartados.

El MSP dispone al momento de 27 hospitales para atención específica de casos de coronavirus, 2.100 centros médicos, además 133 hospitales habilitados para atender a la ciudadanía para otro tipo de consultas.

El 29 de febrero de 2020 se confirmó el primer caso de coronavirus. El 13/03/2020 se activó el COE Nacional para la coordinación de la emergencia.

Mediante Acuerdo Ministerial No 00126-2020 emitido el 11 de marzo de 2020 por la Ministra de Salud, se declara el Estado de Emergencia Sanitaria en el Sistema Nacional de Salud.

Protocolo de Vigilancia de Infección Respiratoria Aguda

La presente información obedece a los lineamientos para el diagnóstico y manejo de covid-19 en el Ecuador. (MSP, 2020)

Normativa relacionada

Objetivo

Orientar al país para la identificación, atención y manejo de casos sospechosos de infección causada por el SARS-CoV-2 para disminuir el riesgo de transmisión del virus de humano a humano y servir de guía de actuación para el manejo del paciente con enfermedad por coronavirus (COVID-19).

Definiciones

Para mejor comprensión del siguiente documento se utilizarán las siguientes:

- **Aislamiento:** Separación de una persona o grupo de personas que se sabe o se cree que están infectadas con una enfermedad transmisible y potencialmente infecciosa



de aquellos que no están infectados, para prevenir la propagación de COVID-19. El aislamiento para fines de salud pública puede ser voluntario u obligado por orden de la autoridad sanitaria.

- **Aislamiento en cohorte:** Indica la presencia de múltiples pacientes portando el mismo tipo de infección y un mismo agente; conduce a la generación de este tipo de aislamiento para optimizar recursos y concentrar esfuerzos de trabajo en un área específica con mayor costo-efectividad de las intervenciones.

- **Aislamiento por contacto:** Se refiere a las medidas para controlar el contacto directo cuando se produce en el traspaso de sangre o fluidos corporales desde un paciente hacia otro individuo susceptible, el contacto puede hacerse en piel, mucosas o lesiones, así mismo por inóculos directos a torrente sanguíneo y el indirecto: se produce cuando el huésped susceptible entra en contacto con el microorganismo infectante a través de un intermediario inanimado (ropas, fómites, superficies de la habitación) o animado (personal de salud, otro paciente) que estuvo inicialmente en contacto con ese microorganismo, en este caso se utiliza bata desechable anti fluidos o traje de polietileno, este último para alto riesgo biológico.

- **Aislamiento por gotas:** Se refiere a las medidas para controlar las infecciones por virus respiratorios y otros agentes transmitidos por gotas (> 5 micras) impulsadas

a corta distancia a través del aire y que pueden ingresar a través de los ojos, la mucosa nasal, la boca o la piel no intacta de la persona que está en contacto con el paciente.

- **Aislamiento respiratorio:** Se aplica cuando se prevé la presencia de gotas de origen respiratorio con bajo rango de difusión (hasta 1 metro).

- **Autocontrol:** Es el control que realiza la persona a sí misma para detectar fiebre con la toma la temperatura dos veces al día permaneciendo alerta ante la tos o la dificultad para respirar o el dolor de garganta o la fatiga. La persona bajo autocontrol, debe conocer el protocolo para comunicarse con el equipo de salud a cargo si presentara alguno de estos signos o síntomas durante el período de autocontrol con el fin de determinar si necesita una evaluación médica. (Medir)

- **Autocontrol con supervisión delegada:** Este tipo de autocontrol se prevé, para ciertos grupos ocupacionales como por ejemplo trabajadores de la salud incluyendo personal de laboratorio, miembros de la tripulación de una aerolínea, entre otros. Se refiere al autocontrol con supervisión por parte de un programa de salud ocupacional o de control de infecciones en coordinación con la autoridad de salud de la jurisdicción. (Controlar)

Autocontrol con supervisión de salud pública: En este autocontrol las autoridades de salud pública de la jurisdicción asumen la responsabilidad de supervisar el autocontrol de ciertos grupos de personas. En estos



casos las autoridades locales de salud establecerán una comunicación inicial con las personas en autocontrol y establecerán un plan con instrucciones claras para notificar a la autoridad de salud antes de que esta busque atención médica si desarrolla fiebre, tos o dificultad para respirar, y de acuerdo al caso, verificará la evolución de la persona durante el período de autocontrol.

- Si los viajeros para los que se recomienda supervisión de salud pública son identificados en un puerto de entrada del país las áreas de sanidad portuaria deberán notificar a la autoridad sanitaria de la jurisdicción del destino final del viajero. (Supervisar)

- **Auto observación:** Es el seguimiento que hace la persona sobre sí mismo, respecto a los signos y síntomas que pueda presentar. Si la persona siente fiebre o desarrolla tos o dificultad para respirar o dolor de garganta o fatiga durante el período de autoobservación, debe tomar su temperatura, comunicarse con la línea telefónica habilitada y notificar la situación para recibir la orientación y direccionamiento en cuanto a una posible evaluación médica. (Observar)

- **Equipo de protección personal (EPP):**

- Se refiere a una serie de barreras que se utilizan solas o combinadas para proteger las membranas mucosas, las vías respiratorias, la piel y la ropa del contacto con agentes infecciosos.

· **Contacto estrecho:** Es el contacto entre personas en un espacio de 2 metros o menos de distancia, en una habitación o en el área de atención de un caso de COVID-2019 confirmado o probable, durante un tiempo mayor a 15 minutos, o contacto directo con secreciones de un caso probable o confirmado mientras el paciente es considerado infeccioso.

· **COVID-19:** Es una nueva enfermedad, causada por un nuevo coronavirus que no se había visto antes en seres humanos. El nombre de la enfermedad se escogió siguiendo las mejores prácticas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para asignar nombres a nuevas enfermedades infecciosas en seres humanos.

· **Cuarentena:** Significa la separación de una persona o grupo de personas que razonablemente se cree que han estado expuestas a una enfermedad contagiosa

· **Máscara de alta eficiencia (FFP2) o N95:** Están diseñados específicamente para proporcionar protección respiratoria al crear un sello hermético contra la piel y no permitir que pasen partículas (< 5 micras) que se encuentran en el aire, entre ellas, patógenos como virus y bacterias. La designación N95 indica que el respirador filtra al menos el 95% de las partículas que se encuentran en el aire.

· **Mascarilla quirúrgica:** Elemento de protección personal para la vía respiratoria que ayuda a bloquear las



gotitas más grandes de partículas, derrames, aerosoles o salpicaduras, que podrían contener microbios, virus y bacterias, para que no lleguen a la nariz o la boca.

· **Prestadores de servicios de salud:** Hace referencia a personas naturales o jurídicas que brindan prestaciones de salud al usuario/paciente en base a su requerimiento de salud.

Recomendaciones terapéuticas

Generales

Conscientes de la ausencia de tratamientos específicos contra la enfermedad, recomendamos suspender temporalmente el uso de los IECA y ARA-II debido a que el virus SARS-CoV-2 se une al receptor celular ACE2 durante su ingreso a la célula. Sin embargo, esta recomendación deberá ser evaluada en cada caso en particular en conjunto con el médico tratante del paciente. Es posible estos medicamentos podrían ayudar la propagación del virus en el organismo. Sin embargo, estos medicamentos deberían suspenderse si el paciente presenta contraindicaciones, como por ejemplo úlcera péptica. La reiniciación de estos medicamentos estará bajo el criterio médico y de la evolución del paciente.

Hasta la presente fecha no hay información que soporte la suspensión de IECA o ARAII en cualquier paciente con COVID-19. Sin embargo, si existe daño renal agudo, hipotensión y el desarrollo de otra contraindicación, se recomienda suspenderlos en ese



momento previa evaluación del riesgo beneficio. Después de que una persona está recuperándose del síndrome viral, la medicación en su casa puede reiniciarse, y si está indicado, los IECA o ARA pueden ser iniciados en base a una indicación primaria como una nueva fracción de eyección reducida persistente.

No se recomienda el uso rutinario de esteroides sistémicos. Se recomienda el uso de corticoides en pacientes intubados con SDRA.

Específicas

Los siguientes medicamentos han sido utilizados de manera experimental, se recomienda su utilización en casos de sintomatología moderada, en la siguiente tabla se presentan algunas recomendaciones sobre tratamiento establecidas por el Gobierno del Ecuador en atención a las recomendaciones de la OMS .

El MSP informa: Situación coronavirus Covid-19 (03-09-2020)

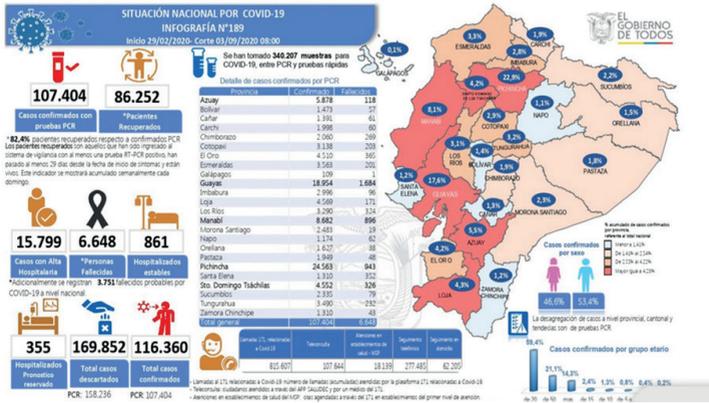


Ilustración 11. Situación del Covid-19 Ecuador

Medicamento	Dosis	Observaciones
HIDROXICLOROQUINA -inhibe unión a receptores ACE 2 (1,2)	Vía oral, 400 mg cada 12 horas de inicio, y 200 mg cada 12 horas durante 5 días	Prolongación de QT.
AZITROMICINA - (1)	Vía oral, 500 mg los primeros 2 días, y luego 250 mg por cuatro días	Prolongación de QT.
ATORVASTATINA -inmuno-modulador (3)	Vía oral, 40-80 mg diarios	Evitar si se usa lopinavir/ritonavir
PRAVASTATINA - inmuno-modulador (3)	Vía oral, 80 mg diarios	Evitar si se usa lopinavir/ritonavir
REMDESIVIR - Inhibidor RNA polimerasa, en investigación, EXCLUSIVO PARA ENSAYOS CLINICOS. (4)	Intravenosa, 200 mg de inicio, y 100 mg diarios por 10 días.	Náusea, vómito, elevación de ALT
LOPINAVIR/RITONAVIR -Inhibidor proteasa viral (5)	Vía oral, 400/100mg cada 12 horas hasta x 10 días	Prolongación del QT, elevación de ALT.
INTERFERON BETA - D1-inmuno-modulador, mejora inmunidad viral (6,7)	Por determinarse	Depresión, reacción sitio de administración, síndrome tipo influenza.
TOCILIZUMAB - mAb contra IL-6R (6)	Vía intravenosa, 400 mg diluido en 100 cc, a pasar en 1 hora. Reevaluar en 12 horas estado clínico y laboratorio para segunda dosis	Elevación de ALT

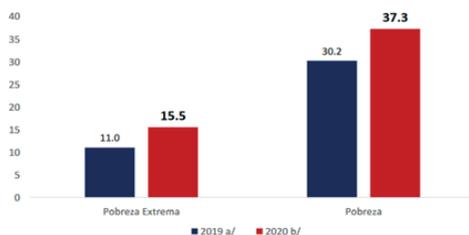
Tabla 1 Medicamentos autorizados Ecuador

Impacto del Covid-19 a nivel económico

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe uno de los primeros impactos de la Pandemia se relaciona directamente con el incremento de la pobreza en América Latina y particularmente en el Ecuador. En la siguiente imagen se describen las particularidades en este aspecto.

La tasa de pobreza aumentaría a 37,3% y la de pobreza extrema a 15,5%

AMÉRICA LATINA (18 PAÍSES): PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE POBREZA EN 2020 (Porcentajes)



- La pobreza aumentará de 186 a 231 millones de personas.
- La pobreza extrema de 68 a 96 millones de personas.

Fuente: CEPAL, sobre la base del Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADIHO).
Notas: a/ Proyecciones. b/ Proyecciones preliminares basadas en supuestos de impacto sobre el empleo y los ingresos laborales para los distintos sectores productivos.

Ilustración 12. Tasa de pobreza en América Latina. CEPAL 2020

Impactos diferentes según países en América Latina

AMÉRICA LATINA (17 PAÍSES): PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE POBREZA EXTREMA Y POBREZA EN 2020 (Porcentajes)

	Pobreza Extrema			Pobreza		
	2019 b/	2020 c/	Incremento en puntos porcentuales	2019 b/	2020 c/	Incremento en puntos porcentuales
Argentina a/	3.8	6.9	3.1	26.7	37.5	10.8
Bolivia	14.3	16.8	2.5	32.3	36.1	3.8
Brasil	5.5	9.8	4.3	19.2	26.9	7.7
Chile	1.4	3.4	2.0	9.8	15.5	5.7
Colombia	10.3	14.3	4.0	29.0	34.1	5.1
Costa Rica	3.4	5.1	1.7	16.5	20.5	4.0
Ecuador	7.6	12.7	5.1	25.7	32.7	7.0
El Salvador	7.4	11.9	4.5	33.7	40.2	6.5
Guatemala	19.8	22.7	2.9	48.6	51.6	3.0
Honduras	18.7	22.2	3.5	54.8	59.0	4.2
México	11.1	17.4	6.3	41.9	49.5	7.6
Nicaragua	18.0	22.8	4.8	47.1	52.7	5.6
Panamá	6.5	8.5	2.0	14.6	17.5	2.9
Paraguay	6.2	6.6	0.4	19.4	20.9	1.5
Perú	3.7	7.6	3.9	16.5	25.8	9.3
República Dominicana	4.5	6.7	2.2	20.3	24.7	4.4
Uruguay	0.1	0.3	0.2	2.9	5.3	2.4

Fuente: CEPAL, sobre la base del Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADIHO).
Notas: a/ Área urbana. b/ Proyecciones. c/ Proyecciones preliminares basadas en supuestos de impacto sobre el empleo y los ingresos laborales para los distintos sectores productivos.

Ilustración 13. Impactos según países de Latinoamérica.



Las cifras anteriores según esta misma institución señalan que existirá un impacto en empleos y empresas, las estimaciones basadas en una caída del 9,1% del PIB en 2020 y considerando una población pobre de 230,9 millones en el mismo año

- No se toman en cuenta los costos administrativos necesarios para efectuar las transferencias
- Posible cierre de más de 2,7 millones de empresas formales con una pérdida de 8,5 millones de puestos de trabajo, sin incluir reducciones de empleos en firmas que seguirían operando.
- Impactos muy diferentes según sector económico y tipo de empresa.
- Las firmas más afectadas serán las microempresas (más de 2,65 millones de cierres) y las pequeñas empresas (casi 100.000 cierres) debido a su elevada participación en los sectores que recibirán los efectos más fuertes de la crisis (comercio minorista, hoteles y restaurantes, y otros servicios). (Bárcena, 2020)

Actividad económica Ecuador

Aunque en estos momentos realizar estimaciones sobre los impactos sociales y económicos por la Pandemia del Coronavirus es complejo, debido a que se desconoce su tiempo de duración; se prevé que la presencia del Coronavirus agravaría mucho más la situación de la economía del Ecuador.



Dado el insignificante crecimiento (0,1%) de la misma en 2018-2019, el Banco Mundial (BM) estima que la Economía del Ecuador, conjuntamente con la de México, tendrían el mayor desplome (caída) en América Latina con una caída del 6% en el PIB para el año 2020. De darse este escenario, la crisis para Ecuador en 2020 sería la de mayor impacto en su economía desde los años 60. Su repercusión incluso sería más grave que la crisis del 1999, que ocasionó una caída del 4,7% en el PIB. (Correa , Izquierdo , & García , 2020)

Tomando como referencia los datos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en Ecuador, la crisis ocasionada por el COVID-19 puede generar una pérdida de hasta 460.000 empleos formales, aunque esto dependerá de cómo evolucione la pandemia y de las medidas de mitigación tomadas por el gobierno, resalta la entidad internacional.

- En relación al empleo

El Observatorio Regional de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), ha construido escenarios para evidenciar el impacto del COVID-19 en la pobreza. En el escenario más negativo se estima que la pobreza podría incrementarse hasta el 29,2% si los ingresos totales de los hogares se reducen en un 10%, lo cual provocaría que aproximadamente 700 mil personas caigan en situación de pobreza.

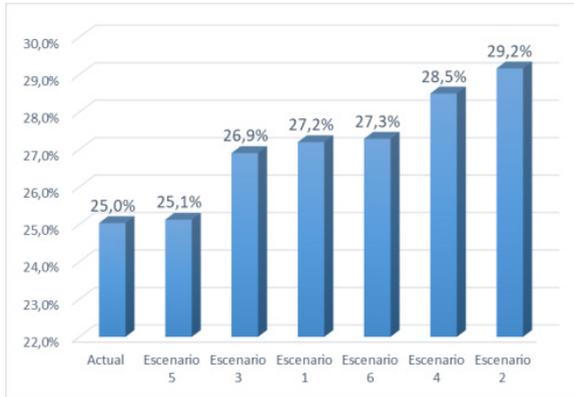
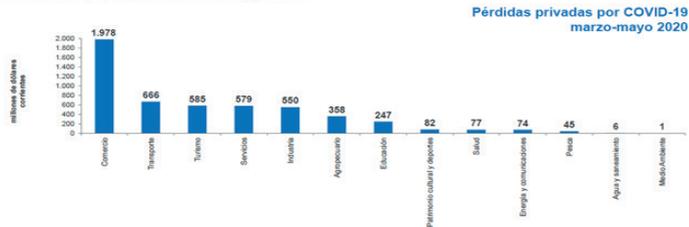


Ilustración 14. Escenarios de impacto del COVID-19 empleo

Fuente: Observatorio Regional UTPL

2. EFECTO MACROECONÓMICO: COVID-19

De marzo a mayo de 2020, las pérdidas totales (sector privado) sumaron USD 5,249 millones con la metodología PDNA.



BANCO CENTRAL DEL ECUADOR



Ilustración 15. Efecto macroeconómico del COVID-19



Educación

La crisis económica, social y política en Ecuador tiene una trayectoria anterior a la crisis sanitaria del Covid-19 que llegó al país para acelerar cambios en todos los sistemas de forma abrupta y hasta dramática, entre ellos en el sistema de educación superior con el cierre de las Instituciones de Educación Superior -IES- dispuesto por el gobierno la noche del 16 de marzo mediante decreto del estado de excepción nacional.

El cierre temporal de las universidades por la pandemia del coronavirus afecta aproximadamente a unos 23,4 millones de estudiantes y a 1,4 millones de docentes en América Latina y el Caribe, esto representa a cerca del 98 por ciento de la población de estudiantes y profesores de educación superior de la región [1].

En Ecuador hay 60 universidades, 29 de las cuales son particulares, se suman 186 institutos superiores técnicos y tecnológicos, de los cuales 95 son particulares, todas sin excepción se acogieron al cierre de sus instalaciones y suspensión de estudios aprendizaje con recursos virtuales y pedagógicos que no se tenía desarrollados ni autorizados en la mayoría de las instituciones de educación superior donde prevalece la modalidad presencial sobre la virtual y a distancia presenciales que obligó a realizar cambios en la modalidad de estudios con esfuerzos exigidos, en especial por los docentes, para sostener la continuidad y nivel de los ciclos .



Mientras dure la crisis sanitaria las universidades tendrán que medir, evaluar y ajustar los métodos y recursos aplicados en la enseñanza en sus plataformas on line, ya que seguramente algunas acciones pedagógicas se improvisaron con una buena dosis de imaginación e innovación de los docentes para mantener la calidad de la enseñanza-aprendizaje; los ajustes deben hacerse con especial atención a los métodos y formas de evaluación virtual, el acceso a las bibliotecas en línea, los recursos pedagógicos, el diseño de materiales instruccionales y otros hasta adaptarse a esta modalidad.

El cierre del actual ciclo académico de seguro tendrá algunas tareas y procesos pendientes como las prácticas pre profesionales laborales o de servicio comunitario, los proyectos de vinculación con la sociedad y los proyectos de investigación en vista que son actividades obligatorias fuera de las aulas, y se postergarán los procesos de titulación que se vean alterados por las investigaciones de campo que no se pueden cumplir debido al confinamiento social.

Con una visión estratégica y pragmática las autoridades universitarias habrán reprogramado los procesos, simplificado otros y se tendrá planes de contingencia listos para continuar con los programas de estudio mientras dure la crisis sanitaria, considerando que se debe precautelar la seguridad y salud de los ciudadanos estudiantes, docentes, autoridades y comunidad universitaria.

Desde la UNESCO se plantea un marco de recomendaciones para planificar mejor la salida de la crisis y algunos principios básicos para garantizar el derecho a la educación superior, entre ellas: el papel de la universidad en los planes de estímulo para la recuperación económica y social; fomentar un consenso nacional para una estrategia de fomento de la recuperación y de la innovación de la educación superior; un entorno normativo claro en la reapertura de las aulas que genere seguridad y protección a la salud de la comunidad universitaria; impulsar la cooperación internacional que favorezcan la resiliencia de los sistemas de educación superior, compartir recursos y soluciones tecnológicas.

Reformas a las políticas de educación superior en Ecuador

De prolongarse la crisis sanitaria y económica o el reinicio de la presencialidad, algunas políticas nacionales del sistema de educación superior deberán revisarse, para:

- Asegurar la calidad de la educación virtual y para el blended learning
- Diseño de nuevos proyectos de carreras y programas conforme otros parámetros reformando el irrelevante estudio de pertinencia, estudio de demanda y empleabilidad que se exige actualmente y que no tiene sentido en periodo prolongado de crisis



- Flexibilizar las obligaciones de los procesos de vinculación con la sociedad, las prácticas pre profesionales y de servicio comunitario
- Redefinir la investigación científica que no se mida únicamente por las publicaciones de artículos en revistas indizadas sino por proyectos de investigación que aporten soluciones a las reales necesidades y problemas del Ecuador, de la ciencia y del conocimiento
- Redefinir las políticas de apoyo para impulsar la ciencia, tecnología e innovación entre las IES y los sectores productivos
- Reformar y flexibilizar el reglamento de carrera y escalafón del profesor e Investigador del sistema de educación superior
- Abreviar y desburocratizar los procesos de aprobación de los proyectos
- Creación de institutos superiores tecnológicos
- Impulsar la oferta de estudios de doctorado privilegiando su ejecución en relación a sectores estratégicos del conocimiento y las potencialidades del país.

Es el momento de pasar a un nuevo modelo de educación superior, desde una universidad enfocada en la sobre oferta académica que no contribuye a



dinamizar la economía ni el desarrollo ni el trabajo ni la investigación científica, a una educación enfocada en las potencialidades y capacidades reales de producción local y regional, orientada en sectores que alienten la inversión, la innovación, la ciencia, la tecnología que dinamicen la economía real de las familias, el bienestar, la satisfacción social y el desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

Ali, R., Shamsah, A., Shafiul, H., Ranjit, S., & Ruc, Y. (2020). SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a comparative overview. *Infez. Med.*, , 174-84.

Alizargar, J., Etemadi, S., Aghamohammadi, M., & Hatefi, S. (2020). Saliva samples as an alternative for novel coronavirus (COVID-19) diagnosis. *J Formos Med Assoc*

Alizargar, J., Etemadi, S., Aghamohammadi, M., & Hatefi, S. (2020). Saliva samples as an alternative for novel coronavirus (COVID-19) diagnosis. *J Formos Med Assoc*.

Almeida, J., & Tyrrell, D. (1967). The morphology of three previously uncharacterized human respiratory viruses that grow in organ culture. *J Gen Virol*, 175-78

AMSE. (17 de Noviembre de 2017). Inf. Epidemiológica. Obtenido de MERS-coronavirus. Epidemiología y situación mundial: <https://www.amse.es/informacion-epidemiologica/1640-mers-coronavirus>

Bárcena, A. (2020). Enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones. Obtenido de Enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones

Berghezan , A., & Suárez , M. (2020). Tratamiento potenciales para COVID-19 (Infección por SARS-CoV2). Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap). <https://www.aepap.org/grupos/grupo-de-patologia-infecciosa/documentos-del-gpi>, 25.

Berghezan , A., & Suárez , M. (2020). Tratamiento potenciales para COVID-19 (Infección por SARS-CoV2). Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap). <https://www.aepap.org/grupos/grupo-de-patologia-infecciosa/documentos-del-gpi>, 25.

Caroll , K., Hobden , J., Miller , S., Morse , S., & SMietzner , T. (2016). Capítulo 41: Coronavirus. Microbiología Médica (Vol. 26). McGraw-Hill;

CDC. (2003). Interim guidance on infection control precautions for patients with suspected Severe Acute Respiratory Síndrome (SARS) and close contacts in households. Obtenido de <http://www.cdc.gov/ncidod/sars/ic-closecontacts.htm>

CDC. (2020). Coronavirus Disease 2019. Using PPE. Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/using-ppe.html>.

CDC. (2020). Coronavirus Disease 2019. Using PPE. Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/>

hcp/using-ppe.html.

CDC. (2020). Cuidar a una persona enferma en casa: Consejos para cuidadores en entornos no relacionados con los cuidados de salud. Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias (NCIRD), División de Enfermedades Virales.

CDC. (2020). Cuidar a una persona enferma en casa: Consejos para cuidadores en entornos no relacionados con los cuidados de salud. Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias (NCIRD), División de Enfermedades Virales.

CDC. (2020). Enfermedad del Coronavirus 2019 (COVID-19). Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index-sp.html>.

Chen, Y., Liu, Q., & Guo, D. (2020). Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. . J. Med. Virol., 418-23.

Correa , L., Izquierdo , L., & García , D. (2020). Impacto del COVID-19 en Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja.

Coulthard, P. (2020). Dentistry and coronavirus (COVID-19) - moral decisionmaking. Br. Dent. J., 228(7), 503-5.

Coulthard, P. (2020). Dentistry and coronavirus (COVID-19) - moral decisionmaking. *Br. Dent. J.*, 228(7), 503-5.

Cui , j., Li , F., & Shi , Z. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.*, 17(3), 181-192.

Díaz, F., & Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*. Volumen 24, Número 3, 183-205.

Díaz, F., & Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*. Volumen 24, Número 3, 183-205.

Drosten , C., Günther , S., Preiser , W., & van der Werf , S. (s.f.). Identification of a novel Coronavirus in patients with Severe Acute Respiratory Síndrome. *N. Eng. J .Med.* Obtenido de <http://content.nejm.org/cgi/reprint/NEJMoa030747v2.pdf>

Fleischauer, A. (2003). Outbreak of Severe Acute Respiratory Síndrome Worldwide. *MMWR*, 52(11), 226-228. Obtenido de <http://cisat.isciii.es/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5211a5.htm>

Ford , N., Vitoria , M., Rangaraj , A., Norris , S., Calmy, A., & Doherty , M. (2020). Systematic review of the efficacy and safety of antiretroviral drugs against SARS,

MERS or COVID-19: initial assessment. *J Int AIDS Soc*;23:e25489. <https://doi.org/10.1002/jia2.25489>.

Ford , N., Vitoria , M., Rangaraj , A., Norris , S., Calmy, A., & Doherty , M. (2020). Systematic review of the efficacy and safety of antiretroviral drugs against SARS, MERS or COVID-19: initial assessment. *J Int AIDS Soc*;23:e25489. <https://doi.org/10.1002/jia2.25489>.

Fung, T., & Liu , D. (2019). Human coronavirus: host-pathogen interaction. *Annu Rev Microbiol.*, 73, 529–557.

Guo , Y., Cao , Q., Hong , Z., Tan , Y., & Chen , S. (2020). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Med Res*;7:11. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.

Guo , Y., Cao , Q., Hong , Z., Tan , Y., & Chen , S. (2020). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Med Res*;7:11. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.

Haibo , Z. (2020). Angiotensin converting enzyme 2(ACE2) as a SARS CoV 2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. . *Intensive Care Med* , 46: , 586–90. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05985-9>

Hogan, C., Sahoo , M., & Pinsky , B. (2020). Sample pooling as a strategy to detect community transmission of SARS-CoV-2. JAMA.

Hogan, C., Sahoo , M., & Pinsky , B. (2020). Sample pooling as a strategy to detect community transmission of SARS-CoV-2. JAMA.

Holmes, K. (1996). Coronaviridae and their replication. En Fields BN, Knipe D, (págs. :841-856). New York: Virology. Raven Press,.

Hospital Zhongshan, China. (2020). Guía de Prevención y Contención del Coronavirus (COVID-19). Universidad de Fudan, 63.

Hospital Zhongshan, China. (2020). Guía de Prevención y Contención del Coronavirus (COVID-19). Universidad de Fudan, 63.

Huang , C., Wang, Y., Li , X., Ren, L., Zhao , J., & Hu , Y. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet(10223), :497-506.

Huang , C; Wang, Y; Li , X; Ren, L; Zhao , J; Hu Y, Y. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan. China. Lancet., 395(10223), 497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). (2020). Obtenido de <https://talk.ictvonline.org/>

Khan , S., Siddique , R., Adnan, M., Ali, A., Liu , J., & Bai , Q. (2020). The emergence of a novel coronavirus (SARS-CoV-2), their biology and therapeutic options. *J Clin Microbiol.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/JCM.00187-20>.

Khan , S., Siddique , R., Adnan, M., Ali, A., Liu , J., & Bai , Q. (2020). The emergence of a novel coronavirus (SARS-CoV-2), their biology and therapeutic options. *J Clin Microbiol.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/JCM.00187-20>.

Ksiazek, T., & Erdman, D. (2003). A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome. *The New Engl J of Med*, 348, 1953-1966.

Laboratory testing for 2019 novel coronavirus. (2020). Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases. Interim guidance. <https://www.who.int/publications-detail/laboratory-testing-for-2019-novel-coronavirus-in-suspected-human-cases-20200117> . .

Laboratory testing for 2019 novel coronavirus. (2020). Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases. Interim guidance. <https://www.who.int/publications-detail/labo->

ratory-testing-for-2019-novel-coronavirus-in-suspected-human-cases-20200117. .

Li, G., Fan, Y., Lai, Y., Han, T., & Li, Z. (2020.). Coronavirus infections and immune responses. *J. Med. Virol.*, 92(4), 424-32,.

MacIntyre , C. (n.d.). A cluster randomized clinical trial comparing fit-tested and non-fit-tested N95 respirators to medical masks to prevent respiratory virus infection in health care workers. .

MacIntyre , C. (s.f.). A cluster randomized clinical trial comparing fit-tested and non-fit-tested N95 respirators to medical masks to prevent respiratory virus infection in health care workers. .

Martinez , M. (2020). Compounds with therapeutic potential against novel respiratory 2019 coronavirus. *Antimicrob Agents Chemother.* <https://doi.org/10.1128/AAC.00399-20>.

Martinez , M. (2020). Compounds with therapeutic potential against novel respiratory 2019 coronavirus. *Antimicrob Agents Chemother.* <https://doi.org/10.1128/AAC.00399-20>.

McIntosh , k., Dees , j., & Becker, W. (1967). Recovery in tracheal organ cultures of novel viruses from patients with respiratory disease. *Proc Natl Acad Sci USA*, 933-

40.

Meyer , B., Drosten , C., & Muller , M. (2014). Serological assays for emerging coronaviruses: challenges and pitfalls. *Virus Res.* 194, 175-83.

Meyer , B., Drosten , C., & Muller , M. (2014). Serological assays for emerging coronaviruses: challenges and pitfalls. *Virus Res.* 194, 175-83.

Min, L., Cheng Shou, Z., Xu Ke, W., & Yang Yang, Z. (2020). Use of personal protective equipment against coronavirus disease 2019 by healthcare professionals in Wuhan, China. cross sectional study *BMJ* 2020; 369 :m2195. <https://bit.ly/2AxwSN7>.

Min, L., Cheng Shou, Z., Xu Ke, W., & Yang Yang, Z. (2020). Use of personal protective equipment against coronavirus disease 2019 by healthcare professionals in Wuhan, China. cross sectional study *BMJ* 2020; 369 :m2195. <https://bit.ly/2AxwSN7>.

Ministerio de Salud de Costa Rica. (2020). Lineamientos generales para el manejo de casos en investigación, probables o confirmados de COVID-19 en Centros Diurnos y Hogares de Larga Estancia para Personas Mayores y/o con Discapacidad en el marco de la alerta sanitaria por Coronavirus (COVID-19). Ministerio de Salud de Costa Rica. Version 2. https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/prensa/docs/v2_lineamientos_

personas_mayores_11032020.pdf, 1-15.

Ministerio de Salud de Costa Rica. (2020). Lineamientos generales para el manejo de casos en investigación, probables o confirmados de COVID-19 en Centros Diurnos y Hogares de Larga Estancia para Personas Mayores y/o con Discapacidad en el marco de la alerta sanitaria por Coronavirus (COVID-19). Ministerio de Salud de Costa Rica. Version 2. https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/prensa/docs/v2_lineamientos_personas_mayores_11032020.pdf, 1-15.

Ministerio de Salud de Costa Rica. (2020). LS-SS-006. Lineamientos generales para el uso del Equipo de Protección Personal (EPP), para prevenir la exposición al COVID-19 en servicios de salud y Centros de trabajo. Ministerio de Salud. Gobierno de Costa Rica, 13.

Ministerio de Salud de Costa Rica. (2020). LS-SS-006. Lineamientos generales para el uso del Equipo de Protección Personal (EPP), para prevenir la exposición al COVID-19 en servicios de salud y Centros de trabajo. Ministerio de Salud. Gobierno de Costa Rica, 13.

Ministerio de Salud, Chile. (2020). Protocolo de Referencia para Correcto uso de Equipo de Protección Personal (EPP) en pacientes sospechosos o confirmados de COVID19 – SARS-CoV-2 . Ministerio de Salud de Chile. Subsecretaria de Redes Asistenciales. <http://www.colegiomedico.cl/wp-content/uploads/2020/03/>

PROCOLO-DE-USO-DE-EQUIPOS-DE-PRO-TECCI%C3%93N-PERSONAL-EN-LA-PREVENCI%-C3%93N-DTRANSMISI%C3%93N-CO, 1-11.

Ministerio de Salud, Chile. (2020). Protocolo de Referencia para Correcto uso de Equipo de Protección Personal (EPP) en pacientes sospechosos o confirmados de COVID19 – SARS-CoV-2 . Ministerio de Salud de Chile. Subsecretaria de Redes Asistenciales. <http://www.colegiomedico.cl/wp-content/uploads/2020/03/PROCOLO-DE-USO-DE-EQUIPOS-DE-PRO-TECCI%C3%93N-PERSONAL-EN-LA-PREVENCI%-C3%93N-DE-TRANSMISI%C3%93N-CO, 1-11>.

Ministerio de Sanidad, España. (2020). Tratamientos disponibles para el manejo de la infección respiratoria por SARS-CoV-2. Agencia española de medicamentos y productos sanitarios, 26.

Mousavizadeh, L., & Ghasemi, S. (2020). Genotype and phenotype of COVID-19: Their roles in pathogenesis.Ê Mousavizadeh L, Ghasemi S, Genotype and phenotype of COVID-19: Their rolesin pathogenesis. J. Microbiol. Immunol. Infec. doi:DOI: <https://www.doi.org/10.10>

MPPS. (2020). Guía para el Manejo y Tratamiento de Contactos y Pacientes con COVID-19. Ministerio Popular para la Salud, Venezuela, 16.

MPPS. (2020). Guía para el Manejo y Tratamiento de

Contactos y Pacientes con COVID-19. Ministerio Popular para la Salud, Venezuela, 16.

MSP. (2020). Lineamientos para el diagnóstico y manejo de covid-19 en el Ecuador.

NanoB2A & ICN2. (2020). Técnicas y sistemas de diagnóstico para COVID-19: clasificación, características, ventajas y limitaciones. Bellaterra, Barcelona (España): Grupo de Nanobiosensores y Aplicaciones Bioanalíticas (NanoB2A). Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2), CSIC, CIBER-BBN y BIST.

NanoB2A & ICN2. (2020). Técnicas y sistemas de diagnóstico para COVID-19: clasificación, características, ventajas y limitaciones. Bellaterra, Barcelona (España): Grupo de Nanobiosensores y Aplicaciones Bioanalíticas (NanoB2A). Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2), CSIC, CIBER-BBN y BIST.

NIOSH. (2017). Guide to the Selection and Use of Particulate Respirators. Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <https://www.cdc.gov/niosh/docs/96-101/default.html>.

NIOSH. (2017). Guide to the Selection and Use of Particulate Respirators. Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <https://www.cdc.gov/niosh/docs/96-101/default.html>.

Novak, D. (2015). Why, where, and how PAPRs are being used in health care. In: Institute of Medicine. *The Use and Effectiveness of Powered Air Purifying Respirators in Health Care: Workshop Summary*. Washington, D. C., The National Academies Press.

Novak, D. (2015). Why, where, and how PAPRs are being used in health care. In: Institute of Medicine. *The Use and Effectiveness of Powered Air Purifying Respirators in Health Care: Workshop Summary*. Washington, D. C., The National Academies Press.

OMS, d. (2020). Global surveillance for human infection with coronavirus disease (COVID-2019), Interim guidance. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/surveillance-and-case-definitions>.

OMS, d. (2020). Global surveillance for human infection with coronavirus disease (COVID-2019), Interim guidance. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/surveillance-and-case-definitions>.

OMS, f. (2020). Directrices provisionales de bioseguridad de laboratorio para el manejo y transporte de muestras asociadas al nuevo coronavirus 2019 (2019-nCoV). Organización Panamericana de la Salud. Washington,

D.C. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51896>.

OMS, f. (2020). Directrices provisionales de bioseguridad de laboratorio para el manejo y transporte de muestras asociadas al nuevo coronavirus 2019 (2019-nCoV). Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51896>.

OMS,e. (2020). Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2019–2020. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.<https://www.who.int/ihr/publications/WHO-WHE-CPI-2019.20/es/>.

OMS,e. (2020). Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2019–2020. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.<https://www.who.int/ihr/publications/WHO-WHE-CPI-2019.20/es/>.

OMS. (19 de MARZO de 2019). Obtenido de Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV): [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov))

OMS. (2014). Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care . Organización Mundial de la Salud. Guidelines. Geneva.

OMS. (2014). Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care . Organización Mundial de la Salud. Guidelines. Geneva.

OMS. (2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Organización Mundial de la Salud (OMS). <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.

OMS. (2020). COVID-19: Cómo ponerse y quitarse el equipo de protección personal (EPP). Organización Mundial de la Salud. <https://openwho.org/courses/IPC-PPE-ES>.

OMS. (2020). COVID-19: Cómo ponerse y quitarse el equipo de protección personal (EPP). Organización Mundial de la Salud. <https://openwho.org/courses/IPC-PPE-ES>.

OMS. (2020). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease COVID-19. Organización Mundial de la Salud (OMS).

OMS. (2020). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease COVID-19. Organización Mundial de la Salud (OMS).

OMS. (2020). Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-19 y aspectos que considerar

en situaciones de escasez graves. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. Suiza., 32.

OMS. (2020). Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de escasez graves. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. Suiza., 32.

Onoda, M., & Martínez, M. (2020). Pruebas diagnósticas de laboratorio de COVID-19. España: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap). <https://aepap.org/grupos/grupo-de-Patologiainfecciosa/contenido/documentos-del-gpi>.

Onoda, M., & Martínez, M. (2020). Pruebas diagnósticas de laboratorio de COVID-19. España: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap). <https://aepap.org/grupos/grupo-de-Patologiainfecciosa/contenido/documentos-del-gpi>.

OPS & OMS. (2020). COVID-19. Prevención y control de infecciones. Equipos de protección personal . Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud.

OPS & OMS. (2020). COVID-19. Prevención y control de infecciones. Equipos de protección personal . Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud

OPS & OMS. (b). (2020). Directrices de laboratorio para la detección y el diagnóstico de la infección por el virus responsable de la COVID-19. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. Obra está disponible en virtud de la licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

OPS & OMS. (b). (2020). Directrices de laboratorio para la detección y el diagnóstico de la infección por el virus responsable de la COVID-19. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. Obra está disponible en virtud de la licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

OPS, a. (2020). Directrices de laboratorio para la detección y el diagnóstico de la infección por el virus responsable de la COVID-19. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

OPS, a. (2020). Directrices de laboratorio para la detección y el diagnóstico de la infección por el virus responsable de la COVID-19. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

OPS. (2020). Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus (2019-nCoV) en establecimientos de salud. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud (OPS). <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51976>.

OPS. (2020). Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus (2019-nCoV) en establecimientos de salud. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud (OPS). <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51976>.

OSHA. (2020). Guía sobre la Preparación de los Lugares de Trabajo para el virus COVID-19. Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3992.pdf>, 40.

OSHA. (2020). Guía sobre la Preparación de los Lugares de Trabajo para el virus COVID-19. Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3992.pdf>, 40.

Paules , C., Marston , H., & Fauci , A. (2020). Coronavirus infections—more than just the common cold. . JAMA. , 323:, 707–708.

Peiris , J., Lai , S., Poon , L., Guan, Y., Yam , L., & Lim, W. (2003). Coronavirus as posible cause of acute severe respiratory síndrome. The Lancet. Obtenido de <http://image.thelancet.com/extras/03cmt87web.pdf>

Qingme, H., Qingqing,, L., Shenhe, J., & Liangshun, J. (2020). Coronavirus 2019-nCoV: A brief perspective from the front line. J. Infect, 80, 373-7.

Ran, L., Chen , X., Wang , Y., Wu , W., Zhang L, L., & Tan , X. (2020). Factores de riesgo de los trabajadores de la salud con enfermedad por el virus de la corona 2019: un estudio de cohorte retrospectivo en un hospital designado de Wuhan en China . Clin Infect Dis 2020 doi: 10.1093 / cid / ciaa287 . pmid: 32179890.

Ran, L., Chen , X., Wang , Y., Wu , W., Zhang L, L., & Tan , X. (2020). Factores de riesgo de los trabajadores de la salud con enfermedad por el virus de la corona 2019: un estudio de cohorte retrospectivo en un hospital designado de Wuhan en China . Clin Infect Dis 2020 doi: 10.1093 / cid / ciaa287 . pmid: 32179890.

Richardson , P., Griffin , I., Tucker , C., Smith , D., Oechsle , O., & Phelan , A. (2020). Baricitinib as potential treatment for 2019-nCoV acute respiratory disease. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30304-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30304-4). Lancet;395:e30-e31.

Richardson , P., Griffin , I., Tucker , C., Smith , D., Oechsle , O., & Phelan , A. (2020). Baricitinib as potential treatment for 2019-nCoV acute respiratory disease. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30304-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30304-4). Lancet;395:e30-e31.

Secretaria de salud de México. (2020). Lineamiento Técnico de Uso y Manejo del Equipo de Protección Personal ante la Pandemia Por COVID-19. Secretaria de Salud. Gobierno de Mexico, 34

Secretaría de salud de México. (2020). Lineamiento Técnico de Uso y Manejo del Equipo de Protección Personal ante la Pandemia Por COVID-19. Secretaría de Salud. Gobierno de Mexico, 34.

Sigua, E., & Otros. (2020). COVID-19 y la Odontología: una Revisión de las Recomendaciones y Perspectivas para Latinoamérica. *International journal of odontostomatology*. Vol.14. No.3. Temuco , 1-16.

Sigua, E., & Otros. (2020). COVID-19 y la Odontología: una Revisión de las Recomendaciones y Perspectivas para Latinoamérica. *International journal of odontostomatology*. Vol.14. No.3. Temuco , 1-16.

Smits , S., Raj , V., Pas , S., Reusken, C., Mohran, j., Farag , E., . . . Koopmans , M. (2015). Reliable typing of MERS-CoV variants with a small genome fragment. *J. Clin. Virol.*, 83-87. doi: 10.1016/j.jcv.2014.12.006

Sociedad Argentina de Virología. (2020). INFORME SARS-CoV-2. Argentina : División de la Asociación Argentina de Microbiología.

Song , Z., Xu , Y., Bao , L., Zhang, L., Yu , P., & Qu , Y. (2019). From SARS to MERS, thrusting coronaviruses into the spotlight. 2019; . *Viruses.*, 11(1), 59. doi:10.3390/v11010059.

State Department of Health, Oklahoma. (2020).

COVID-19 Guía para cuidado en casa. OklahomaHealth. https://www.occhd.org/application/files/4115/9009/3388/Home_Care-SPN.pdf, 1-3.

State Department of Health, Oklahoma. (2020). COVID-19 Guía para cuidado en casa. OklahomaHealth. https://www.occhd.org/application/files/4115/9009/3388/Home_Care-SPN.pdf, 1-3.

Su, S., Wong , G., Shi , W., Liu , J., Lai , A., & Zhou, J. (2016). Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses . *Trends Microbiol*, 24(6), 490-502. doi:oi: 10.1016/j.tim.2016.03.003.

Tyrrell , D., & Bynoe, M. (1965). Cultivation of a novel type of common-cold virus in organ cultures. *British Med J*, 1467-1470.

UNICEF, OMS & IFRC. (2020). Guía provisional para la para la prevención y elcontrol de la COVID-19 en las escuelas. UNICEF/Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja.

UNICEF, OMS & IFRC. (2020). Guía provisional para la para la prevención y elcontrol de la COVID-19 en las escuelas. UNICEF/Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja.

Urquilla, A. (2020). Cuáles son las mascarillas que sí nos protegen. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación. El Salvador.

Urquilla, A. (2020). Cuáles son las mascarillas que sí nos protegen. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación. El Salvador.

Van Boheemen, S., de Graaf, M., Lauber, C., Bestebroer, J., Raj, V., Zaki, A., . . . Snijder, E. (2012). Genomic characterization of a newly discovered coronavirus associated with acute respiratory distress syndrome in humans. *MBio*. doi:10.1128/mBio.00473-12

Van Boheemen, S; de Graaf, M; Lauber, C; Bestebroer, T; Raj, V; Zaki, A; Osterhaus, A; Haagmans, B; Gorbalenya, A; Snijder, E. (2012). Genomic characterization of a newly discovered coronavirus associated with acute respiratory distress syndrome in humans. Obtenido de 10.1128/mBio.00473-12

Verbeek, J., & Otros. (2019). Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 4:CD011621.

Verbeek, J., & Otros. (2019). Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 4:CD011621.

Wernery , U., Lau , S., & Woo , P. (2016). Genomics and zoonotic infections: Middle East respiratory syndrome. *Rev. Sci. Tech.*, 35, 191–202. . doi:10.20506/rst.35.1.2427.

WHO. (2020). R&D Blueprint: informal consultation on prioritization of candidate therapeutic agents for use in novel coronavirus 2019 infection. World Health Organization, Geneva, Switzerland. <https://extranet.who.int/iris/restricted/handhandle/>.

WHO. (2020). R&D Blueprint: informal consultation on prioritization of candidate therapeutic agents for use in novel coronavirus 2019 infection. World Health Organization, Geneva, Switzerland. <https://extranet.who.int/iris/restricted/handhandle/>.

Ye , M., Fu , D., Ren , Y., Wang , F., Wang , D., & Zhang , F. (2020). Treatment with convalescent plasma for COVID-19 patients in Wuhan, China. *J Med Virol.* <https://doi.org/10.1002/jmv.25882>.

Ye , M., Fu , D., Ren , Y., Wang , F., Wang , D., & Zhang , F. (2020). Treatment with convalescent plasma for COVID-19 patients in Wuhan, China. *J Med Virol.* <https://doi.org/10.1002/jmv.25882>.

Zi-Wei, Y., Shuofeng, , Y., Kit-San,, Y., & Sin-Yee, F. (2020). Zoonotic origins of human coronaviruses. *I. nt. J. Biol. Sci.* 16(10), 1686–97,.

ISBN: 978-9942-816-45-0



9 789942 816450