Pandemia por SARS-COV-2 y COVID-19 en el Estado de México

GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO

Delfina Gómez Álvarez
Gobernadora Constitucional

Nelly Minerva Carrasco Godínez
Secretaria de Cultura y Turismo

Consejo Editorial
Consejeros
Nelly Minerva Carrasco Godínez, Paulina Moreno García,
Miguel Ángel Hernández Espejel, Nayeli Gómez Castillo

Comité Técnico
Rodrigo Sánchez Arce, Laura G. Zaragoza Contreras

Pandemia por sarv-cov-2 y covid-19 en el Estado de México
© Primera edición: Secretaría de Cultura y Turismo del Gobierno del Estado de México, 2024

D. R. © Secretaría de Cultura y Turismo del Gobierno del Estado de México
Jesús Reyes Heroles núm. 302,
delegación San Buenaventura, C. P. 50110,
Toluca de Lerdo, Estado de México.
foem.edomex.gob.mx

© Gilberto Bernal Sánchez, coordinador

ISBN digital: 978-607-5910-42-0

Número de autorización del Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal
CE: 226/09/26/24

Hecho en México / *Made in Mexico*

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio o procedimiento, sin la autorización escrita de los titulares de los derechos patrimoniales.

Pandemia por SARV-COV-2 y covid-19 en el Estado de México

Gilberto Bernal Sánchez
Coordinador

ÍNDICE

PRÓLOGO 8

INTRODUCCIÓN 10

COMPORTAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DE COVID-19 EN EL ESTADO DE MÉXICO 16
Francisco Javier Fernández Clamont, Xochitl Mirón Calderón, Denitzay Sandra García Orihuela y Alfredo Nava Ruiz

COMPORTAMIENTO DEL COVID-19 EN EL ESTADO DE MÉXICO Y SUS REGIONES ESTRATÉGICAS DE 2020 A 2022 41
Víctor Manuel Torres Meza, Luis Anaya López, Mauricio Raúl Hinojosa Rodríguez, Silvia Cruz Contreras, Víctor Flores Silva, Lázaro Camacho Peralta, Ma. de Jesús Mendoza Sánchez y Leonardo Muñoz Pérez

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE COVID-19 58
Víctor Durán

GENERALIDADES DE LOS CORONAVIRUS Y EL SARS-COV-2 70
Fernando G. Bastida González, María Dolores Genoveva Ramírez Hernández, Eduardo Dávila González, María José Pérez Méndez, Eduardo González del Olmo, Thalía Mendoza Basilio y Paola Zárate Segura

EXTRACCIÓN DEL RNA VIRAL PARA DIAGNÓSTICO DEL SARS-COV-2 95
Fernando G. Bastida González, María Dolores Genoveva Ramírez Hernández, Eduardo Dávila González, María José Pérez Méndez, Eduardo González del Olmo, Thalía Mendoza Basilio y Paola Zárate Segura

VACUNACIÓN CONTRA EL COVID-19, ACTIVIDAD DE PREVENCIÓN MÁS EFECTIVA 104
Francisco Javier Fernández Clamont, Xóchitl Mirón Calderón, Ednna María Chávez González y Esmeralda Hernández Muñiz

MANEJO DEL PACIENTE CRÍTICO DE COVID-19: FÁRMACOS Y VENTILACIÓN MECÁNICA 125
Marco Antonio Silva Medina, Aarón Alacio Ávila, Thelma Hernández Esparza y Héctor Izquierdo Sedano

AFECTACIONES CARDIOVASCULARES POR COVID-19 154
Itzel Pérez Malpica, Tirso Rubalcava Rubalcava, Daniel Alejandro Montoya Reyes, Héctor Izquierdo Sedano

AFECTACIONES NEUROLÓGICAS DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2 167
Claudia Estefanía Hernández Gómez y Zaira Medina López

AFECTACIONES EN NEFROLOGÍA POR LA PANDEMIA DE COVID-19 173
Tania Muñoz Mata, Katia Yuritzi Ríos Cornejo, Daniel Alejandro Montoya Reyes y Héctor Izquierdo Sedano

COVID-19 EN EMBARAZADAS 182
Víctor Manuel Gutiérrez Gómez, Gerardo Efraín Téllez Becerril y Mónica Pérez Santín

LACTANCIA MATERNA Y COVID-19 197
María Elena Álvarez Lobato y Hugo César Morales Ortega

MANIFESTACIONES NEUROLÓGICAS DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2:NEUROCOVID 205
José Damián Carrillo-Ruíz, José Rodrigo Carrillo-Márquez y María Fernanda Carrillo-Márquez

ATENCIÓN MÉDICO-OFTALMOLÓGICA A PACIENTES POR SARS-COV-2.EXPERIENCIA DEL CENTRO ESPECIALIZADO DE ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO 217
Arturo Castilleja, Alfonso Andrade Robles, Claudia Berenice Flores Murillo, Miriam Guadalupe Arellano Ganem, Diego Zamora de la Cruz, Norma Elizabeth Sánchez Ayala, Francisco Ventura Rodríguez, Esmeralda Sharin Guzmán Gómez, Claudia Mercedes Sánchez Guzmán, Marvin Gabriel Cruz Álvarez, Karla Janeth Vázquez Chagollán, Ana Lilia Guerrero Molina y Adriana Gutiérrez Ochoa

SALUD MENTAL, TRASTORNO POR CONSUMO DE SUSTANCIAS Y COVID-19 239
Alberto Alonso Gutiérrez Novelo, Carel Adriana Sabines Tirado y Aline Patricia Gutiérrez van Dyck

PROBLEMÁTICA DE SALUD MENTAL EN NIÑOS DURANTE LA PANDEMIA 245
Patricia Peñaloza

PSICOLOGÍA EN LÍNEA EN TIEMPOS DE COVID-19 261
Esmeralda Morales González, Goodwin González Estrada, Yurith Benítez Jaramillo y Viridiana Malvais Arriaga

MÓDULOS DE ATENCIÓN RESPIRATORIA DEL SEGURO SOCIAL (MARSS) 274
Miralda Aguilar Patraca y Misael Ley Mejía

COMPORTAMIENTO DEL COVID-19 EN PERSONAL DE SALUD AFILIADO AL ISSSTE ESTADO DE MÉXICO 282
Óscar Flores Munguía, Pedro Zenteno Santaella, Ramiro López Elizalde, Gabriel Conzuelo-Rodríguez, Miguel Rodríguez-Morales y Virgilio Eduardo Trujillo Condes

EXPERIENCIAS ANTE EL COVID-19: LA EDUCACIÓN MÉDICA Y DEL EQUIPO DE SALUD EN ISSEMYM Y LA VIVENCIA DEL SECTOR EDUCATIVO PÚBLICO DEL ESTADO DE MÉXICO, DESDE LA VISIÓN DE ESTE INSTITUTO 293
Bertha Alicia Casado Medina y Guillermo Victal Vázquez

TELESALUD Y COVID-19 315
Gilberto Bernal Sánchez, Marco Antonio Navarrete Prida, María Elena Álvarez Lobato, Felipe Velázquez Canchola, Lilia de la Cruz Ávila y Cristian Fabián Layton Tovar

EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD Y EL COVID-19 332
Marco Navarrete PridaFelipe Velázquez Canchola

ADMINISTRACIÓN DE UN HOSPITAL COVID 342
Baruch Delgado Peña

EL RETO DE LA DESCONVERSIÓN Y RECONVERSIÓN HOSPITALARIA ANTE EL COVID-19 EN EL INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO 350
Yolanda Anahid Salyano Peñuelas, Eduardo Ernesto Castillo Robledo, Elvitz Verónica Reyes Rodríguez y Ángel Salud Velázquez

RETOS DE LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DURANTE LA PANDEMIA 372
César Humberto Botello Ortiz, Alfredo Israel Díaz Martínez, Aydeé Anais Hernández Osorio, María Isabel Jiménez Martínez, Aurora Torres Linares y Uriel Díaz Vicencio

ASPECTOS BIOÉTICOS EN LA PANDEMIA COVID-19 383
Ana María Millán Velázquez

MODELO DE SALUD EN FRANCIA Y MÉXICO, SU IMPACTO ANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 393
Gilberto Bernal Sánchez

AUTORES 418

Nuestros agradecimientos a

Aline Patricia Gutiérrez Van Dyck
María Cristina Chaparro Mercado
José Miguel Contreras Salazar
Everardo Guitrón Díaz Leal
Carlos David Bernal Reyes
Isabel Cisneros
Marcela González Salas y Petricioli †

PRÓLOGO

A comienzos del 2020, la pandemia por covid-19 se instaló con una fuerza indómita en todo el orbe, no hubo un sólo país que no sufriera sus estragos, no discriminó entre potencias económicas o militares, así como tampoco lo hizo por continentes ni debilidad o fortaleza de las economías.

Las diferencias, especialmente al comienzo, radicaron en la manera de combatir y tratar esta primera gran pandemia del siglo XXI, con el tiempo se vería el desempeño de las naciones y algunos datos, por ejemplo las estadísticas muestran que los países que mejor efectividad al evitar los contagios fueron los comandados por mujeres, como Nueva Zelanda y Alemania.

Al respecto de la pandemia en México, en este libro se tocan temas estadísticos y de ciencia básica —conforme los efectos fisiopatológicos de la infección por SARS-CoV2—, así como las implicaciones de los determinantes sociales que se vieron afectados.

De forma primordial se aborda lo acontecido a nivel de principios y valores humanos, pues éstos se plasmaron en las estrategias de manejo y tratamiento ante la pandemia que costó vidas humanas, tanto del personal de salud como de hombres y mujeres que sacrificaron tiempo y vida para la atención a los más vulnerables.

Se abordan también los principios bioéticos que fueron implicados en la respuesta de la Secretaría de Salud y del Instituto de Salud del Estado de México: los principios de solidaridad y subsidiariedad, definidos como la protección solidaria entre iguales y la protección hacia los vulnerables, es decir, en el contexto de la pandemia, hacia aquellas personas que presentaron infección pulmonar severa, saturación de oxígeno por debajo de 85%, posibilidades de intubación y riesgo de perder la vida.

En el Estado de México, el gobierno instruyó a las instancias del área de la salud para la compra de insumos y la recepción de capacitaciones desde las primeras semanas de febrero del 2020, cuando se recomendó suspender actividades no esenciales.

En diversas reuniones de trabajo se identificaron poblaciones de riesgo, se valoró la vulnerabilidad del sistema en caso de saturación y logística de movimiento de pacientes, así como capacitación en el manejo de ventiladores volumétricos. La atención del gobierno del Estado del México se volcó hacia los pacientes con covid-19, aunque, por desgracia, la pandemia rebasó las capacidades en muchas ocasiones, lo que provocó dolor y muerte a su paso.

Por otro lado, se practicó el principio terapéutico y de totalidad, el cual dicta que es ético intervenir en un tratamiento, siempre y cuando la integridad del paciente sea respetada y se tenga certeza de que es la mejor opción para el paciente.

En las páginas de este libro se leerá cómo sucedió esta pandemia en algunos continentes y países, cómo se atendió el covid-19 en el Estado de México, cómo fuimos aprendiendo en el camino. Se explicará también por qué no se definió al covid-19 como una afección pulmonar únicamente, pues se consideraron todos los aspectos de salud (neurológicos, cardiológicos, entre otros), especialmente la mental, tanto del personal como de los propios pacientes y sus familiares.

Durante la pandemia se tuvo una enorme responsabilidad: proteger la salud de 17 millones de personas en el Estado de México, evitar una crisis económica y trabajar bajo el principio bioético más importante: cuidar y resguardar la vida física y la dignidad de las personas, además de combatir el covid-19 con el mayor acierto que hubo en el Estado de México: ser estrictos con las medidas sanitarias comunitarias sin lesionar la libertad.

En este libro podremos leer y deleitarnos con la ciencia con la que fueron escritos estos capítulos, aunada a la experiencia de los autores. Este libro es suyo, es de nosotros, es de todos los mexiquenses que vivieron y lucharon en la pandemia; es de las familias, de las heroínas y de los héroes que perdieron la vida en esta lucha, para todos ellos es nuestra admiración y respeto.

Dr. Marco Antonio Navarrete Prida

INTRODUCCIÓN

La medicina es la más humana de las artes,
la *más artística de las ciencias*
y la más científica de las humanidades.

Víctor Leonardo Flores

Este libro es de gran importancia para la entidad, el país y el mundo entero. En él se expone parte de la experiencia en nuestro medio ante una pandemia que provocó un gran número de contagios y mortalidad, así como altísimos impactos negativos sociales y económicos.

Creemos que es necesario exponer un panorama general de los antecedentes remotos y cercanos de la pandemia: origen, evolución y, sobre todo, las acertadas herramientas que se aplicaron, tal como la vigilancia epidemiológica, el control, la prevención y la protección específica ante la enfermedad; destacan los primeros enfrentamientos y sus aportaciones más interesantes, entre ellos, la relación médico-paciente y los aspectos bioéticos aplicados.

Para empezar esta revisión, deseo mencionar diversos hechos de interés relacionados con algunas pandemias que hemos sufrido en nuestro país, así como las herramientas con que las enfrentamos.

Existen numerosas pruebas de que, antes de la Conquista, casi todo el territorio de América era salubre y muchas regiones estaban densamente pobladas. Fueron los conquistadores quienes trajeron consigo nuevas enfermedades que se convirtieron en factores poderosos para el aniquilamiento y la colonización de los indígenas. Se calcula que hubo entre 2 y 3.5 millones de nativos muertos durante la Conquista.

Las embarcaciones llenas de esclavos negros no sólo transportaban crueldad y sufrimiento humano, sino también las semillas de terribles epidemias y pandemias. Para prevenir la difusión de los padecimientos se practicaba la cuarentena de los esclavos de reciente importación; sin embargo, esto no impedía la introducción de enfermedades con periodos de latencia largos, como paludismo, tripanosomiasis, amibiasis, anquilostomiasis, lepra, filariasis y sífilis, ni tampoco excluía a los mosquitos transmisores de la fiebre amarilla.

Con la epidemia de viruela se inauguró la terrible sucesión de calamidades. Los supervivientes llamaron a esta enfermedad *hueyzáhuatl*, que quiere decir “gran lepra”; esta enfermedad fue traída por un esclavo y se dispersó rápidamente.

La segunda epidemia ocurrió en 1531 y vino también por parte de los españoles. El sarampión se difundió rápido entre los nativos y muchos murieron, aunque no tantos como a causa de la viruela. Años más tarde, en 1545, sobrevino la tercera epidemia conocida del siglo XVI, caracterizada por los síntomas de la que actualmente conocemos como disentería.

A fines de 1595 y principios de 1596 se desató la última epidemia de ese siglo, que fue mixta, pues consistió en sarampión y paperas; aunque tampoco alcanzó la gravedad de las anteriores produjo profundos estragos.

La salud se empezó a mitigar o curar, en gran parte porque comenzó la construcción de hospitales, acompañada de la aparición de imágenes religiosas —como la de Nuestra Señora de Guadalupe, en México; la Virgen de la Salud, en Pátzcuaro; Nuestra Señora de Ocotlán, en Tlaxcala, y Nuestra señora de los Remedios, en México—, que contribuyeron a acrecentar la fe de los habitantes.

Pasaron los años y hubo otras grandes epidemias en nuestro país, pero comentaremos brevemente la gran experiencia que se adquirió con la llegada de la influenza A H1N1.

Como antecedente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) auguraban la posibilidad de una pandemia por virus de la influenza aviar (H5N1). Tanto la OMS como la OPS indicaban que debían realizarse preparativos y reuniones de coordinación. México estaba preparado con simulacros y reserva estratégica de medicamentos, batas, cubrebocas, unidades móviles y personal capacitado para una posible pandemia por virus de influenza aviar desde 2005.

El 23 de marzo de 2009 se observó el canal endémico de la influenza estacional, mostrando un comportamiento inusual. Entre el 5 y 20 de marzo, en las Glorias, Veracruz, se reportó un niño con cuadro atípico de influenza. El 16 de abril se informó un caso de fallecimiento por neumonía grave en Acapulco, por lo que se instaló la alerta epidemiológica en todo el país. Al ver el rango de edad en que la enfermedad se presentaba y los casos de fallecimiento, se alertó de que se trataba de algo diferente.

Se enviaron muestras a laboratorios de Toronto y Atlanta, y se informó sobre el caso de un nuevo virus, influenza tipo A (porcina), con genoma de A (H1N1), formado por moléculas de RNA y envoltura lipídica, es decir, con proteínas de las que depende su capacidad para provocar grave padecimiento.

Las autoridades sanitarias implementaron estrategias en todo el país: prevención como piedra angular, difusión de la información, vigilancia epidemiológica, confirmación diagnóstica, suministro de medicamentos e información compartida con todos los médicos, según las guías clínicas basadas en la mejor evidencia científica.

Como medidas preventivas, se aplicó el distanciamiento social, el cierre temporal de escuelas y se enfatizó en mantener la higiene personal y la comunicación educativa.

La vigilancia epidemiológica se enfrentó utilizando el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y SINDEFLU, con notificaciones diarias, material, equipo y medicamento antiviral suficiente. Se realizó la reconversión hospitalaria y se contó con un apoyo financiero a través del fondo de gastos catastróficos y del sistema de protección social en salud. Las caravanas de la salud se volvieron útiles para el diagnóstico y tratamiento temprano, así como el estudio de contactos. Se reforzó la acción y operación de los comités estatales de seguridad en salud y otras recomendaciones de la OMS.

La definición del caso se hizo con los siguientes síntomas: tos 85.3%, fiebre 84.2%, disnea 76.8%, ataque al estado general 57.4%, expectoración 52.6% y otras sintomatologías inespecíficas. También se definieron las clasificaciones de caso sospechoso, caso

probable y caso confirmado. Se contó con un plan operativo de respuesta, se instituyó el Consejo Nacional de Salud y se activó el Comité Estatal de Seguridad en Salud (CESS).

A partir de los primeros casos, se realizó un cerco epidemiológico para investigar el entorno de los pacientes; con base en ello se realizó un estudio de casos y controles para investigar la causa y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta. Se puso a disposición el protocolo para la realización de la prueba RT-PCR en tiempo real para la influenza A (H1N1)/S y las pruebas rápidas; se tomaron muestras anatomo-patológicas en todos los casos con defunciones y sospechosos.

Para generar un estudio de investigación epidemiológica profundo se recolectaron todos los expedientes estatales de los casos de defunción por Influenza AH1N1 (neumonía grave) y se entregaron a la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (Conamed) para la caracterización de la enfermedad y la toma de decisiones adecuada. Desde el inicio de la pandemia hasta el 9 de diciembre de 2009 se registraron 66 mil 415 casos confirmados y 733 defunciones. Se instaló el fosfato de oseltamivir versión genérica o Tamiflu® como terapia medicamentosa.

Al analizar la curva epidémica, estudiar la aparición del brote y la respuesta se descubrió una zona de oportunidad de control. Se desarrolló una ecuación para obtener el potencial de diseminación pandémica, la correlación de la tasa de contacto, eficiencia de la transmisión, duración de infectividad y la efectividad de las medidas de distanciamiento social, el equipo de protección personal y el tratamiento antiviral.

Con base en la actuación e información rápida, y gracias a los resultados obtenidos en los estudios, el presidente dio la siguiente noticia: “Se trata de una enfermedad, sería, sí, pero una enfermedad curable, especialmente si se atiende a tiempo, tenemos en México los medicamentos suficientes para atender los casos que se puedan presentar”.

El 16 mayo México entregó a la OMS la cepa de virus A para producir la vacuna; el 18 mayo el secretario de Salud entregó un informe sobre el virus de la Influenza humana en el país, y en 2014 la influenza A H1N1 se volvió endémica.

Se realizaron estudios de causalidad, basándose en la clasificación Bradford-Hill y plantearon los diseños utilizados en la investigación clínica para evaluar una relación causal, así como identificar las principales medidas de frecuencia y asociación para los distintos diseños, identificando e interpretando las medidas de frecuencia, asociación, impacto e intervalos de confianza para los diferentes diseños epidemiológicos.

Al término de dicha pandemia se llegó a la conclusión de que la medicina es una profesión de la más alta calidad, digna y noble, que envuelve la ciencia, el arte, la técnica y el humanismo, pues tiene que ver con las dolencias y el sufrimiento de los seres humanos. Los médicos deben estar altamente capacitados, no sólo en conocimientos científicos, sino también en conocimientos sociales; además deberán contar con actitudes humanísticas, ya que hay cambios mundiales en diversos aspectos económicos, políticos y culturales; aunado a lo anterior, también deben considerar el avance tecnológico y científico, creando una nueva axiología (valores) y deontología médica (deberes), lo que obliga a la comunidad médica a reflexionar sobre su lugar y práctica.

México cuenta con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Nacional (Sinave) y con la participación activa de todas las instituciones públicas de seguridad social y privadas que

dan servicios de salud en la república. En ellas se dan instrucciones para la notificación rutinaria de casos nuevos de enfermedades, la vigilancia epidemiológica hospitalaria y los métodos de vigilancia epidemiológica basados en las comunidades. Existe además un Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED). El Suive, por su parte, es el Sistema Único de Información de Vigilancia Epidemiológica, que sistematiza la información epidemiológica de morbilidad y mortalidad en los distintos niveles de operación del sistema nacional de salud.

La pandemia por SARS-COV-2, un nuevo coronavirus surgido en 2019, ha determinado una emergencia sanitaria y social mundial. Cada país optó por tomar acciones teniendo en cuenta su experiencia, analizando el impacto en las áreas de la salud, en lo económico y social, aprendiendo además de las experiencias compartidas por otros países. El desarrollo de modelos epidemiológicos para obtener curvas estimativas de la situación de la enfermedad en la población y poder proyectar su evolución adquiere especial importancia en un contexto de extrema incertidumbre, complejidad y dinamismo.

Es de indudable importancia dotar al gestor sanitario de herramientas que permitan predecir el comportamiento de la propagación de una enfermedad infecciosa, de manera que, a partir de ellas, se puedan establecer y simular estrategias de control. El desarrollo de tales herramientas es de carácter pluridisciplinar, pues tienen como base algoritmos o modelos matemáticos que son implementados computacionalmente; entre los más conocidos se encuentran el análisis de los modelos matemáticos, modelo de causalidad del triángulo epidemiológico, simulación basada en agentes, modelo de epidemia básico, modelo de epidemia con infección latente, modelo de epidemia con infección latente y recuperación con tratamiento, modelo de epidemia con infección latente y recuperación con cuarentena.

El internamiento o la hospitalización obligatorios, así como la lucha contra ciertas enfermedades, en particular aquellas de fácil difusión y elevada letalidad, pueden exigir, donde supongan una amenaza para la salud pública, la adopción de medidas de internamiento u hospitalización obligatorias con el objetivo de que la persona portadora de la enfermedad o sospechosa de serlo sea sometida a un estudio diagnóstico preciso, y con ello reciba el tratamiento médico apropiado.

En efecto, la hospitalización obligatoria, acompañada incluso de medidas de aislamiento preventivo, se contempla en términos médicos como reacción apropiada con vistas a combatir ciertas enfermedades transmisibles como es el caso de esta pandemia.

Por todo lo que se ha aprendido a lo largo de la historia, la pandemia por covid-19 presentó características catastróficas y obligó a toda la humanidad a aplicarse en el conocimiento y la investigación.

En el Estado de México, en 2022 se emprendieron la misión de revisar la experiencia obtenida en esta pandemia con base en conocimientos previos, y desea compartirla con todos los científicos de la salud, porque seguramente vendrán otras pandemias similares y el ser humano debe estar siempre preparado y aplicando los avances científicos, las innovaciones tecnológicas y sobre todo el talento humano. Al final, con grandes pérdidas de todo tipo, la humanidad ha salido triunfadora y, en este caso, se demuestra su evolución

en el Estado de México, que es el estado más poblado de la República Mexicana y cuya experiencia en esta pandemia ha sido sumamente enriquecedora.

No queremos cerrar este apartado sin reconocer y exaltar el gran humanismo y entrega del personal de salud del Estado de México.

Dr. Gilberto Bernal Sánchez

COMPORTAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DE COVID-19 EN EL ESTADO DE MÉXICO

Francisco Javier Fernández Clamont
Xochitl Mirón Calderón
Denitzay Sandra García Orihuela
Alfredo Nava Ruiz

Cronología de la pandemia de covid-19 cuidados

El 31 de diciembre de 2019, en la República Popular China, se recibió un comunicado de prensa de la Comisión Municipal de Salud de Wuhan sobre casos de "neumonía viral" en la ciudad. El país notificó los casos al coordinador del Reglamento Sanitario Internacional de la Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el Pacífico Occidental. La información llegó a diversos organismos, entre ellos la plataforma Epidemic Intelligence from Open Sources de la OMS, a través de un informe de los medios de comunicación sobre ProMED —un programa de la Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas— respecto al mismo grupo de casos de "neumonía de causa desconocida" en Wuhan.[1, 2]

El 2 de enero de 2020, tras la notificación de neumonía atípica en Wuhan, la OMS activó su Equipo de Apoyo a la Gestión de Incidentes, como parte del marco de respuesta a la emergencia de aspectos de salud pública, e informó a los asociados de la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos. El 5 de enero publicó su primer informe, *Disease Outbreak News*, sobre el número de casos y su estado clínico, detalles sobre las medidas de respuesta de la autoridad nacional de Wuhan, la evaluación de riesgos y el asesoramiento sobre medidas de salud pública: "Las recomendaciones de la OMS sobre medidas de salud pública y vigilancia de la gripe y las infecciones respiratorias agudas graves siguen siendo aplicables". El 12 de enero, la OMS publicó documentos de orientación sobre temas relacionados con el brote de una nueva enfermedad, los cuales abordaban prevención y control de infecciones, pruebas de laboratorio, comunicación de riesgos, participación comunitaria y consejos a los viajeros, además de manejo clínico y defunciones de caso para vigilancia.[1]

El 13 de enero se confirmó por laboratorio el primer caso fuera de la República Popular China, en Tailandia, y tres días después el segundo en Japón, por lo que se publicó la primera alerta epidemiológica. Posteriormente, el 21 de enero, se notificó el primer caso en América. Fue hasta el 30 del mismo mes que se declaró el brote del nuevo coronavirus como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional.[1, 2]

El 11 de febrero, la OMS anunció que la enfermedad causada por el nuevo coronavirus se denominaría covid-19, abreviatura de "enfermedad por coronavirus 2019", para evitar inexactitudes y estigmatización. Por su parte, el Comité Internacional de Taxonomía de Virus —autoridad global para la designación de nombres de los virus— lo denominó SARS-CoV-2.[2]

El 24 de febrero, el equipo de la Misión Conjunta OMS-China sobre covid-19 insistió en lo siguiente: "Para reducir la enfermedad y mortalidad ligadas al covid-19, es importante la planificación de la preparación a corto plazo, la cual debe incluir la aplicación a gran escala de medidas de salud pública no farmacológicas". Tales medidas fueron la detección y el aislamiento de casos, el rastreo y seguimiento de contactos —cuarentena— y la colaboración comunitaria; asimismo, se emitió un conjunto consolidado de orientaciones sobre las medidas de preparación, disponibilidad operacional y respuesta para cuatro escenarios de transmisión: sin casos, casos esporádicos, conglomerados de casos y transmisión comunitaria.[1] La pandemia de covid-19 fue declarada por la OMS el 11 de marzo de 2020.[1]

Vigilancia epidemiológica

Ante la probable llegada de esta enfermedad al territorio nacional, en enero de 2020 la Secretaría de Salud, a través de la Dirección General de Epidemiología, generó el Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por Laboratorio de Covid-19, donde se decretaron los procedimientos para la identificación, el seguimiento de contactos y la notificación oportuna al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Sinave), así como los aspectos para la toma, el manejo, el envío adecuado de las muestras y el control analítico disponible para la confirmación de casos.[2]

En dicho documento se establecieron las siguientes definiciones operacionales para llevar a cabo la vigilancia epidemiológica:[2]

- Caso sospechoso: persona de cualquier edad que presente enfermedad respiratoria aguda leve o grave y que cuente con alguno de los siguientes antecedentes hasta 14 días del inicio de síntomas:

  a) Haber estado en contacto con un caso confirmado o bajo investigación de covid-19.
  b) Viaje o estancia a países con transmisión local comunitaria de covid-19 (China, Hong Kong, Corea del Sur, Japón, Italia, Irán y Singapur).

- Caso confirmado: persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por laboratorio, emitido por el Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE).

Ante la identificación de un caso sospechoso de covid-19, en los diferentes niveles de atención médica del país se implementaron las medidas de precaución estándar basadas en la transmisión —por gota y contacto— para el manejo de covid-19, que debía seguir el personal de salud.

Cuadro 1
Medidas de precaución para el manejo de covid-19 para el personal de salud

Precauciones estándar (Tarjeta roja)	Medidas de aislamiento por gotas (Tarjeta verde)	Medidas de precaución por aerosoles (Tarjeta azul)
Higiene de manos. Lavado de manos con agua y jabón o higiene de manos con alcohol gel en concentraciones mayores al 70% en los cinco momentos establecidos de acuerdo a la OMS.	Mantener distancia de un metro con el paciente. Mantener la puerta cerrada durante la atención. Reportarse a central de enfermeras antes de tener contacto con el paciente (para visitantes).	Usar respiradores N95 únicamente cuando al paciente se le realicen procedimientos que generen aerosoles, (aspiraciones, intubaciones, broncoscopías y reanimación cardiopulmonar). De igual forma, utilizar estas medidas ante la presencia de un caso confirmado.
Usar guantes cuando haya contacto con líquidos corporales (sangre y secreciones), artículos contaminados, membranas mucosas y heridas en la piel. No olvidar el lavado de manos antes de colocar los guantes y después de quitarlos.	Utilizar equipo médico desechable o personalizado, por ejemplo: estetoscopio, manguitos de presión arterial y termómetros; si el equipo necesita ser compartido entre pacientes, limpiar y desinfectar entre cada uso con alcohol etílico al 70 por ciento.	
Usar mascarilla con protección facial cuando haya riesgo de salpicaduras de sangre u otros líquidos corporales en ojos y cara (aerosoles).	Asignar una habitación individual cuando se tenga disponible o llevar a cabo aislamiento en cohorte.	
Usar bata impermeable si hay riesgo de salpicaduras para prevenir la contaminación de la piel y ropa. Transportar la ropa contaminada dentro de una bolsa de plástico de color rojo.	Transportar al paciente sólo para propósitos indispensables y verificar que porte mascarilla quirúrgica desechable.	
Usar contenedores rígidos (RPBI) para el desecho de agujas y material punzocortante. Nunca volver a encapuchar las agujas.	Notificar al área que reciba al paciente sobre las precauciones.	

Fuente: elaboración propia con datos del Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica por laboratorio de la Enfermedad Respiratoria Viral.

En México se registró el primer paciente de covid-19 confirmado por laboratorio el 28 de febrero de 2020. En el Estado de México el primer caso se presentó el 29 de febrero y se trató de un masculino de la Jurisdicción Sanitaria Tlalnepantla. El 23 de marzo, tras la transmisión local en el país, se inició la estrategia de la Jornada Nacional de Sana Distancia, acción extraordinaria en materia de salubridad general. Dicha jornada incluyó una serie de restricciones temporales de las actividades laborales, sociales y educativas, cuyo propósito fue lograr el distanciamiento social a nivel nacional y con ello la mitigación de contagios.[4]

A partir del comportamiento y conocimiento de la enfermedad se realizaron algunas modificaciones, por lo que en abril de 2020 se actualizó el Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por laboratorio de la Enfermedad Respiratoria Viral; en dicho lineamiento se consideraron las nuevas definiciones operacionales:[5]

- Caso sospechoso: persona de cualquier edad que en los últimos siete días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea, acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: disnea, artralgias, mialgias, odinofagia, ardor faríngeo, rinorrea, conjuntivitis y dolor torácico. En menores de cinco años de edad, la irritabilidad puede sustituir la cefalea.

- Caso de infección respiratoria aguda grave: persona que cumpla con la definición de caso sospechoso de enfermedad respiratoria leve y además presente dificultad para respirar y esté hospitalizado.
- Caso confirmado: persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con un diagnóstico confirmado por laboratorio de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el INDRE.

A partir de abril de 2020, la vigilancia epidemiológica de covid-19 cambió de una vigilancia nacional a una vigilancia centinela, que se realizó en las 473 unidades activas de la plataforma convencional Sisveflu. Esta vigilancia se implantó en todas las entidades federativas del país tras la epidemia de influenza en 2009, especialmente durante la vigilancia de casos sospechosos de virus de influenza A H1N1. Tras dicha transición, se inició con el nuevo sistema de información del Sinave, denominado Sistema de Vigilancia de Enfermedades Respiratorias Virales (Sisver), cuya fuente de información es la cédula epidemiológica que actualmente cuenta con 131 variables y que incluye datos generales, datos clínicos, antecedentes epidemiológicos y el apartado de laboratorio.[3]

Con el cambio del sistema de información federal para SARS-CoV-2, se habilitó en el área de epidemiología una sala de situación estatal, con la finalidad de concentrar, analizar, registrar y dar inicio a la vigilancia epidemiológica de los casos sospechosos de covid-19, manteniendo una coordinación interinstitucional (IMSS, ISSSTE, Sedena, ISSEMyM, Cruz Roja, centros privados).

Dentro de las 473 Unidades de Salud Monitoras de Enfermedad Respiratoria Viral (USMER) distribuidas en todo el país, en el Estado de México se consideraron 22 unidades de todo el sector salud: nueve unidades de la SSA, una del IMIEM, tres del ISSEMyM, una del ISSSTE y ocho del IMSS. Únicamente durante 2020 la plataforma se habilitó para que todas las unidades, USMER o no, registraran los casos sospechosos de covid-19 y se contara con una estadística que permitiera tener un panorama de la situación epidemiológica en la entidad.

Al concluir la Jornada de Sana Distancia, en mayo de 2020, las restricciones se ajustaron a nivel local, de acuerdo con la intensidad local de la epidemia y el riesgo de propagación del virus SARS-CoV-2 en cada entidad federativa, siguiendo ciertos criterios establecidos por la Secretaría de Salud Federal. Por lo anterior, el 14 de mayo de 2020, la Secretaría de Salud Federal instauró la estrategia Estimación de Riesgo Epidémico para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones que permitió analizar periódicamente el riesgo epidemiológico en cada entidad, la cual dio inicio el primero de junio del mismo año.[4]

Estrategia de Estimación de Riesgo Epidémico

A través de la estrategia de estimación de riesgo se diseñó el Sistema de Semaforización de Riesgo Epidémico Covid-19, un instrumento con carácter orientador para el desarrollo de actividades de diversa índole en la reapertura gradual, ordenada y cauta, implementado

conforme a las medidas de cada gobierno local, en el ámbito de sus atribuciones, con la única finalidad de prevenir y controlar el covid-19.

El semáforo representó tres aspectos del acontecer epidémico:

1. Transmisión entre personas y propagación territorial
2. Capacidad de respuesta
3. Consecuencias de la epidemia sobre la salud y la vida

Este sistema se inició a través de cuatro indicadores con una metodología homogénea para las 32 entidades federativas del país:

1. Ocupación hospitalaria de la Red de Infecciones Respiratorias Agudas Graves (IRAG): porcentaje de camas ocupadas de los hospitales dados de alta en la Red IRAG.
2. Positividad al SARS-CoV-2: positividad a covid-19 en el Sisver de tres semanas previas.
3. Tendencia de casos hospitalizados: tendencia de hospitalización de los últimos diez días en los registros de la Red IRAG.
4. Tendencia síndrome covid-19: tendencia de los casos sospechosos a covid-19 registrados en el Sisver.

Posteriormente, en agosto del mismo año, se integraron 10 indicadores para el cálculo del semáforo epidémico:

1. Tasa de reproducción efectiva (Rt) de covid-19
2. Tasa de incidencia de casos estimados activos por 100 mil habitantes
3. Tasa de mortalidad por 10 mil habitantes
4. Tasa de casos hospitalizados por 10 mil habitantes
5. Porcentaje de camas generales ocupadas en los hospitales de la red hospitalaria para la atención de Red IRAG
6. Porcentaje de camas con ventilador ocupadas en los hospitales de la Red IRAG
7. Porcentaje semanal de positividad al virus SARS-CoV-2
8. Tendencia de casos hospitalizados por 10 mil habitantes
9. Tendencia de casos de síndrome covid-19 por 10 mil habitantes
10. Tendencia de la tasa de mortalidad por 10 mil habitantes

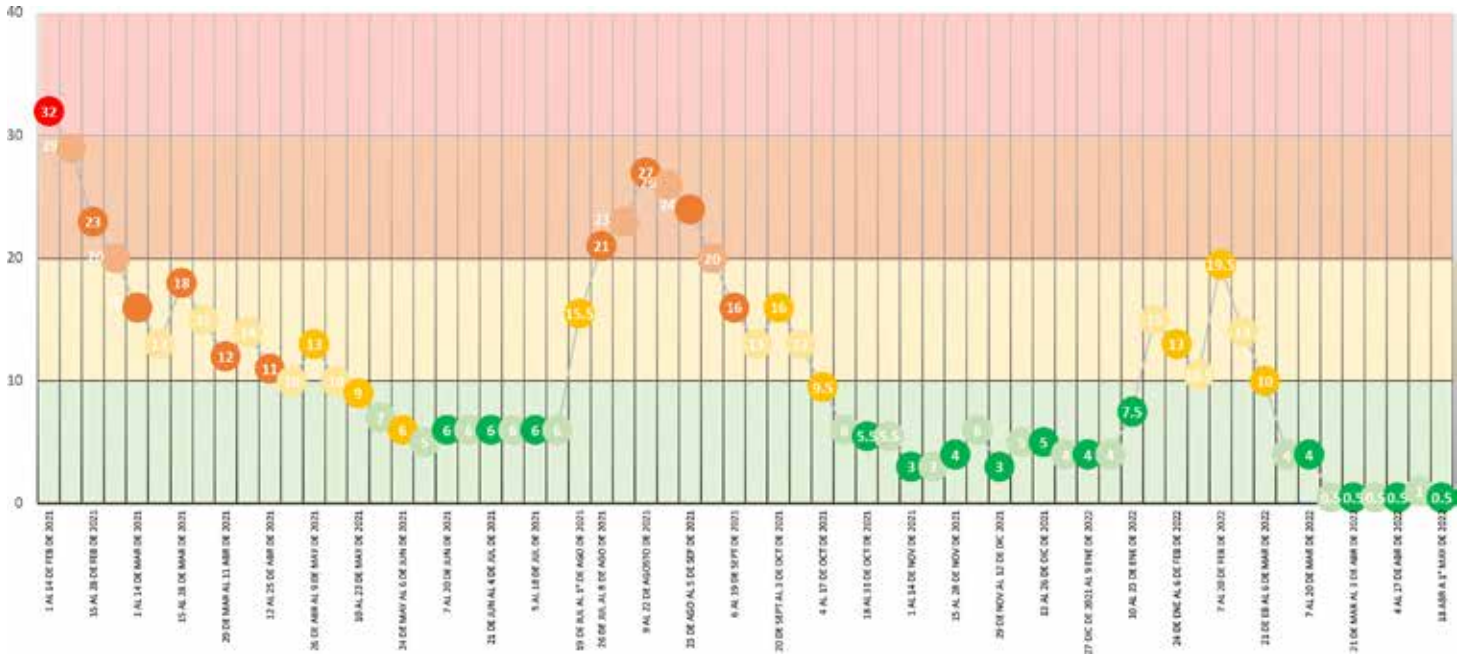
Con estos indicadores se evaluaba el riesgo epidemiológico de forma semanal y se actualizaba el sistema de semaforización, el cual estaba vigente durante 15 días para identificar el comportamiento de la pandemia —intensidad de la enfermedad y capacidad de respuesta— y de esta manera implementar las acciones pertinentes en materia de salud pública, es decir, valorar la reapertura de la economía formal e informal, así como las actividades sociales.

Las estimaciones de riesgo epidémico locales no pretendían ser una evaluación o calificación del desempeño de las políticas públicas en cuanto a la mitigación y el control

de la epidemia, sino una guía para las poblaciones y las autoridades sanitarias frente a la toma de decisiones en el ámbito personal y colectivo.[4]

En el Estado de México, al igual que en todas las entidades, se realizó la evaluación de los indicadores; según el nivel de riesgo obtenido, se tomaban las decisiones de seguridad en salud para la población mexiquense, lo que permitía impactar de la mejor manera en la mitigación y el control de la pandemia. Con esta evaluación periódica de indicadores se obtenían diferentes resultados para cada nivel de riesgo epidémico.

Cuadro 2
Nivel de Riesgo Epidémico. Semáforo Epidemiológico del Estado de México



Nivel de riesgo	Significado del riesgo para la población	Rango del puntaje	Nivel de riesgo	Significado del riesgo para la población	Rango del puntaje	Nivel de riesgo	Significado del riesgo para la población	Rango del puntaje	Nivel de riesgo	Significado del riesgo para la población	Rango del puntaje
Verde	Riesgo epidémico bajo	0 - 9	Amarillo	Riesgo epidémico moderado	10 - 19	Naranja	Riesgo epidémico alto	20 - 29	Rojo	Máximo riesgo epidémico	30 - 40

Fuente: elaboración propia con datos de la semaforización del Estado de México.

Durante 2021, de enero a abril, en el Estado de México estuvimos en un nivel de riesgo epidémico máximo y alto, para después permanecer en un nivel de control entre moderado y bajo hasta mediados de julio. Más tarde iniciamos con la tercera oleada a expensas de la variante Delta, por lo que permanecimos con un riesgo alto hasta septiembre. Después hubo un mayor control durante casi cuatro meses. En 2022, derivado de una nueva variante altamente transmisible llamada omicron, se modificaron los rangos de evaluación de los indicadores.

Durante la cuarta oleada, que concluyó en mayo de 2022, nos mantuvimos en riesgo moderado, pues de la evaluación de los indicadores se obtuvo un nivel bajo; a pesar de la alta transmisión, no se tuvo un incremento en las tasa de letalidad y hospitalización. Por lo anterior, se recomendó mantener las medidas de prevención estándar en la población y se pudo continuar con todas las actividades económicas y sociales sin restricciones.

Estrategia de vacunación

En diciembre de 2020, la Administración Federal de Drogas aprobó el uso de emergencia de la vacuna Pfizer BioNTech, por lo que el 24 de diciembre inició —tanto en el país como en el Estado de México— la estrategia preventiva de vacunación contra SARS-CoV-2, dirigida al personal de salud de primera línea; luego siguió la población de adultos mayores de 60 años y así sucesivamente hasta llegar a la población de 18 años.[6] A continuación se muestran los diferentes tipos de vacunas contra covid-19 y sus características.

Cuadro 3
Tipos de vacunas contra covid-19

Vacuna (Farmacéutica)	Plataforma de diseño	Presentación
BNTI62b2 Pfizer/BioNTech	ARN mensajero	• Frasco ámpula de 0.45 ml que una vez reconstituido contiene 6 dosis (utilizando jeringas de bajo volumen muerto) de 30 ug.
AZD1222 AstraZeneca/Universidad de Oxford	Vector viral no replicante	• Frascos ámpula con 5 ml de solución, equivalente a 10 dosis de 0.5 ml cada una.
Gam-Covid-Vac Centro Gamaleya	Vector viral no replicante	• Vial multidosis de 3 ml con 5 dosis de 0.5 ml cada una. • Ámpula monodosis con 0.5 ml.
Ad5-nCoV Cansino Biologics Inc.	Vector viral no replicante	• Frasco ámpula con una dosis de 0.5 ml. • Frasco ámpula con 10 dosis de 0.5 ml cada una.
CoronaVac Sinovac Research and Development Co.	Virus inactivado	• Frasco ámpula de 0.5 ml con una dosis. • Frasco ámpula de 1.0 ml con 2 dosis. • Jeringa prellenada de una dosis de 0.5 ml.
Janssen COVID-19 Johnson & Johnson	Vector viral no replicante	• Vial multidosis de 2.5 ml, con dosis de 0.5 ml cada una.

Fuente: elaboración propia con datos del Manual de vacunación México 2021.

Cuadro 4
Características de las vacunas contra covid-19

Vacuna (farmacéutica)	Número de dosis	Dosis	Vía de aplicación	Sitio de aplicación	Eficacia	
					Prevención de enfermedad	Prevención de enfermedad grave/ defunción
BNT162b2 (Pfizer/BioNTech)	1.ª dosis (día 0) 2.ª dosis (21 a 42 días después de aplicada la primera dosis)	0.3 ml	Intramuscular	Músculo deltoides del brazo de menor uso	89-95%	100%
AZD1222 (AstraZeneca)	1.ª dosis (día 0) 2.ª dosis (4 a 12 semanas o 28 a 84 días después de aplicada la primera dosis)	0.5 ml			76%	100%
Gam-Covid-Vac (Instituto Gamaleya)	1.ª dosis. Componente 1 (rAd265) tapa/franja azul (día 0) 2.ª dosis. Componente 2 (rAdSS) tapa/franja roja (intervalo de 21 a 90 días después de la primera dosis)	0.5 ml			91.6%	100%
Ad5-nCoV (CanSino)	Una dosis	0.5 ml			65.28%	Enfermedad grave: 90.07%
CoronaVac (Sinovac)	1.ª dosis (día 0) 2.ª dosis (de 28 a 35 días después de aplicada la primera dosis)	0.5 ml			51% (Brasil) a 84% (Turquía)	Enfermedad grave: 100% Defunción: 80%
Janssen COVID-19 (Johnson & Johnson)	Una dosis	0.5 ml			66.9%	85.4%

Vacuna (farmacéutica)	Número de dosis	Dosis	Vía de aplicación	Sitio de aplicación	Eficacia	
					Prevención de enfermedad	Prevención de enfermedad grave/defunción
BNT162b2 (Pfizer/BioNTech)	1.ª dosis (día 0) 2.ª dosis (21 a 42 días después de aplicada la primera dosis)	0.3 ml	Intramuscular	Músculo deltoides del brazo de menor uso	89-95%	100%
AZD1222 (AstraZeneca)	1.ª dosis (día 0) 2.ª dosis (4 a 12 semanas o 28 a 84 días después de aplicada la primera dosis)	0.5 ml			76%	100%
Gam-Covid-Vac (Instituto Gamaleya)	1.ª dosis. Componente 1 (rAd265) tapa/franja azul (día 0) 2.ª dosis. Componente 2 (rAdSS) tapa/franja roja (intervalo de 21 a 90 días después de la primera dosis)	0.5 ml			91.6%	100%
Ad5-nCoV (CanSino)	Una dosis	0.5 ml			65.28%	Enfermedad grave: 90.07%
CoronaVac (Sinovac)	1.ª dosis (día 0) 2.ª dosis (de 28 a 35 días después de aplicada la primera dosis)	0.5 ml			51% (Brasil) a 84% (Turquía)	Enfermedad grave: 100% Defunción: 80%
Janssen COVID-19 (Johnson & Johnson)	Una dosis	0.5 ml			66.9%	85.4%

Fuente: elaboración propia con datos del Manual de vacunación México 2021.

Panorama epidemiológico de covid-19

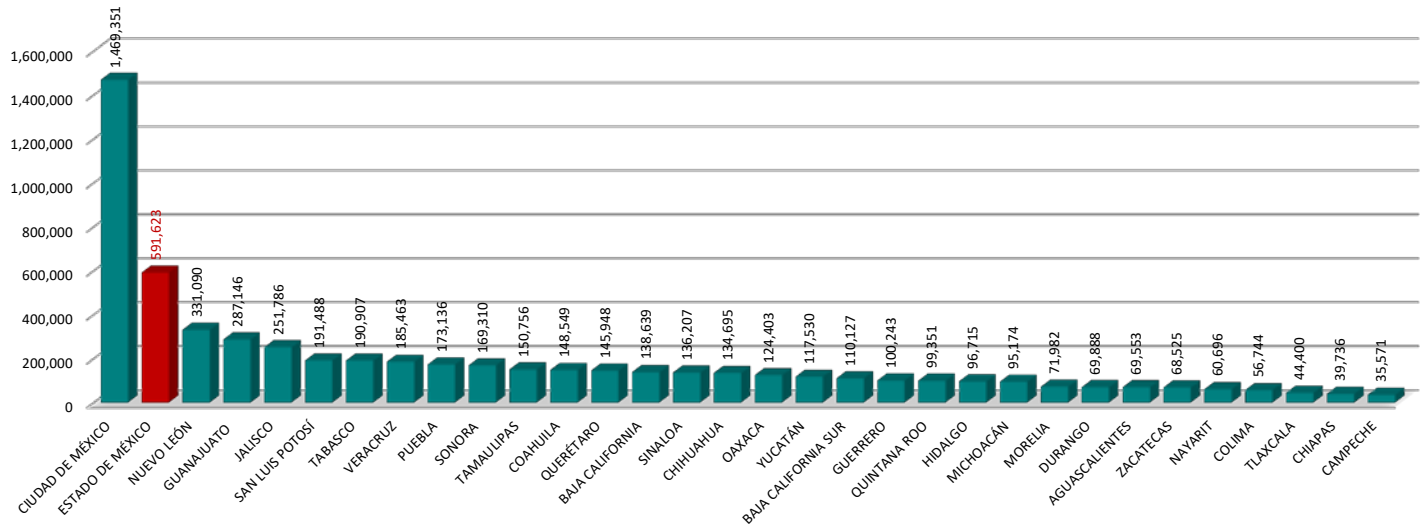
En el país, desde los primeros días de enero de 2020 se lleva a cabo la vigilancia epidemiológica de covid-19, a través del trabajo organizado y sistematizado del personal de salud. A partir del estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad respiratoria aguda se obtiene información completa de los pacientes en todo el sector salud, la cual es notificada a la plataforma Sisver, componente del Sinave, a cargo de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud.

De igual forma, desde los primeros días de enero de 2020, el Estado de México inició con la vigilancia epidemiológica de covid-19 en las unidades de salud de todas las instituciones, obteniendo información a través del trabajo estandarizado de los profesionales de salud y notificándola en el Sisver.

A nivel mundial, con corte al 23 de junio de 2022, se reportaron 539 millones 220 mil 441 casos confirmados y 6 millones 322 mil 640 defunciones, con una letalidad global de 1.2 por ciento. En México, hasta el 25 de junio de 2022, se confirmaron 5 millones 956 mil 732 casos totales y 325 mil 576 defunciones totales por covid-19, con una tasa de incidencia de casos acumulados de 4 mil 577.9 por cada 100 mil habitantes.

En el siguiente gráfico se muestran los casos confirmados acumulados por entidad federativa al mismo corte. El primer lugar lo ocupa Ciudad de México, con un millón 469 mil 351 casos acumulados; sigue el Estado de México, con 591 mil 623; Nuevo León, con 331 mil 90; Guanajuato, con 287 mil 146; Jalisco, con 251 mil 786, y San Luis Potosí, con 191 mil 488. Estas seis entidades federativas engloban 52.4% de todos los casos del país.[7]

Gráfica 1
Casos confirmados acumulados por entidad de residencia, 2020-2022



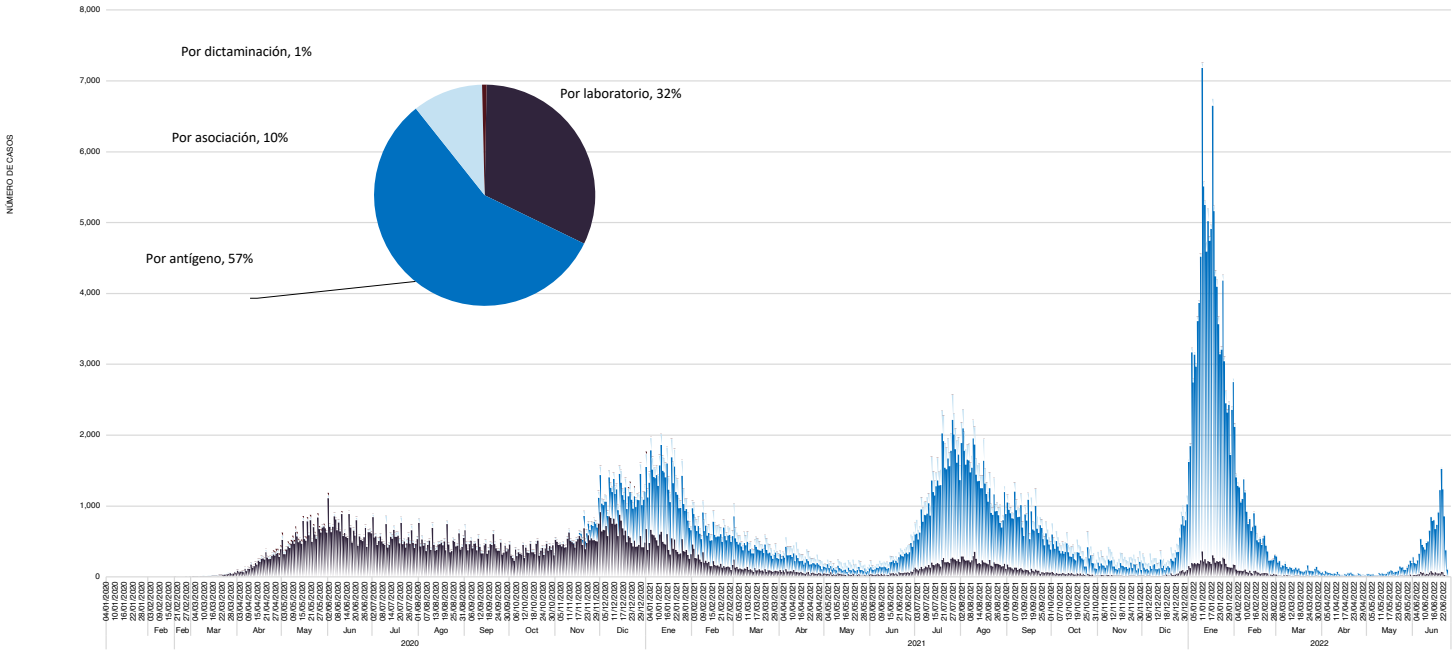
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud.

En el Estado de México, el análisis continuo de la pandemia por covid-19 ha contemplado todos los casos de enfermedad respiratoria viral, que incluye los casos confirmados, los negativos y los sospechosos, a través de los datos registrados en el Sisver.

Con corte al 25 de junio de 2022 se contabilizaron un millón 712 mil 236 casos sospechosos de enfermedad respiratoria viral con residencia en el Estado de México, de los cuales 591 mil 623 se confirmaron para covid-19 (lo que corresponde a 35% del total de casos estudiados); 999 mil 815 se descartaron (58%), y 120 mil 798 se encontraron como sospechosos (7%).

De los casos confirmados, 188 mil 933 (32%) se confirmaron por una prueba de PCR-RT, 337 mil 879 (57%) por una prueba de antígeno, 60 mil 940 (10%) por asociación epidemiológica y 3 mil 871 (10%) se confirmaron por dictaminación. Los meses en los que hubo mayor número de casos fueron mayo, junio y diciembre de 2020, enero, julio y agosto de 2021 y enero de 2022.[1]

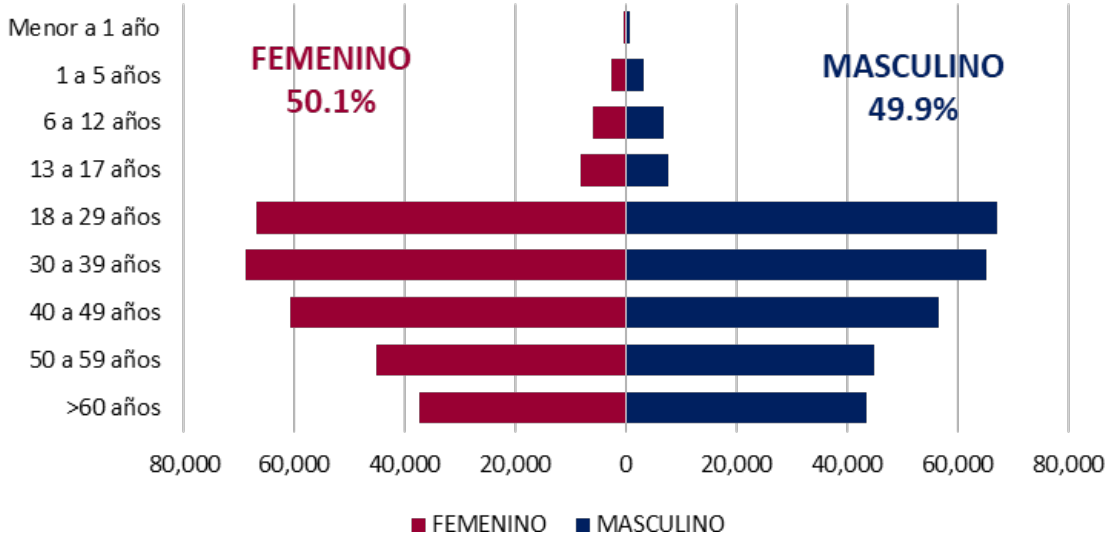
Gráfica 2
Distribución de casos de covid-19 por fecha de inicio de síntomas en el Estado de México, 2020-2022



Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

La distribución de los casos confirmados acumulados por sexo ha sido igual: 50.1% corresponde al sexo femenino y 49.9% al masculino. Por grupo de edad, 63.5% de los casos se presentaron en personas de 20 a 49 años, 7.6% fueron de 0 a 19 años y 28.9% tenían 50 años o más.

Gráfica 3
Distribución de casos de covid-19 por grupo de edad y sexo en el Estado de México 2022



Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

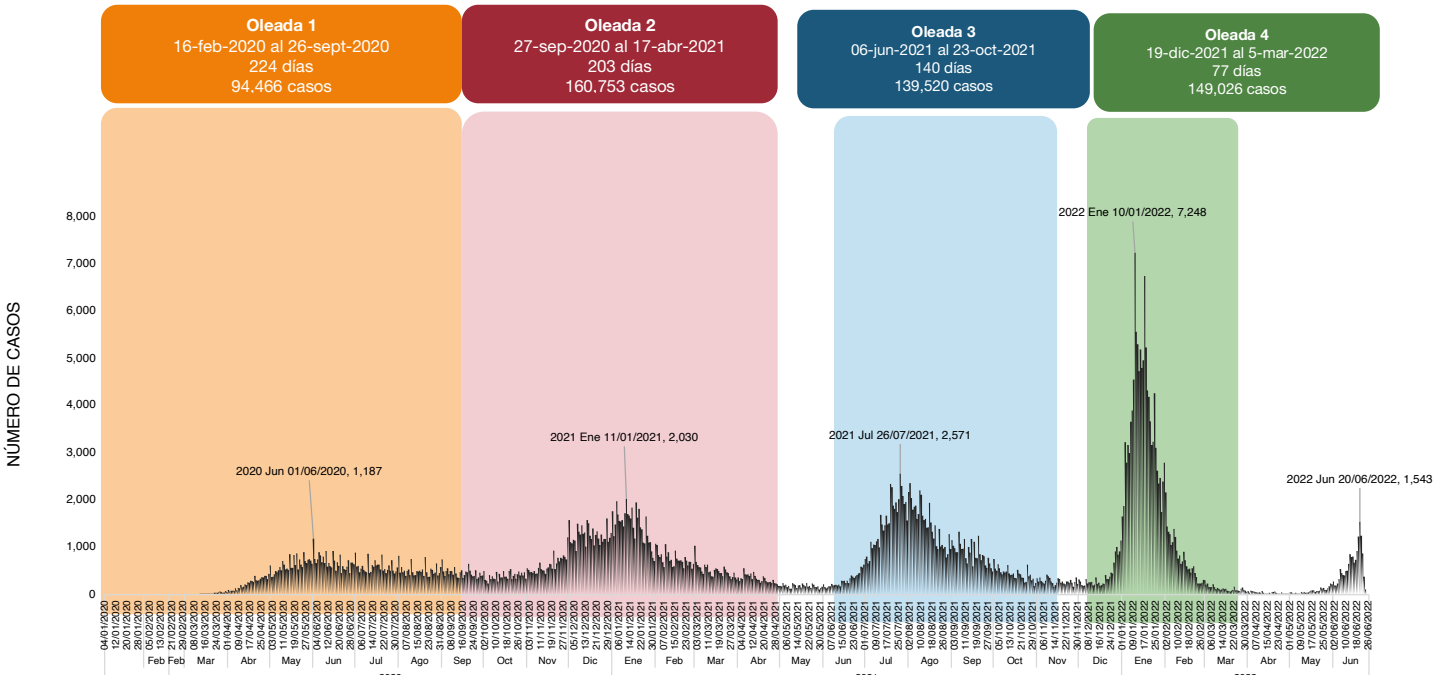
De acuerdo con la institución, 60% de los casos fueron atendidos en el IMSS, 32% reciieron atención en unidades de la Secretaría de Salud y 8% en el resto de las instituciones. Las cinco ocupaciones que acumularon el mayor número de casos fueron las siguientes: empleados 42.1%; otras ocupaciones 11.8%; hogar 11.5%; estudiantes 6.6% y desempleados 4.1 por ciento. Las tres comorbilidades que se presentaron con mayor frecuencia en los casos de covid-19 fueron hipertensión arterial, con 11.4%; obesidad, con 10%, y diabetes, con 9.2 por ciento.

Olas epidémicas de covid-19 en el Estado de México

Con base en la vigilancia genómica realizada alrededor del mundo, y según los diferentes patrones en la distribución de las variantes del virus SARS-CoV-2 en nuestro país y en el Estado de México, ha sido posible identificar las denominadas olas epidémicas.

La primera ola comprendió del 16 de febrero al 26 de septiembre de 2020, la segunda del 27 de septiembre de 2020 al 17 de abril de 2021, la tercera del 6 de junio al 23 de octubre de 2021 y la cuarta del 19 de diciembre de 2021 al 5 de marzo de 2022. Cuando se registraba un aumento en el número de casos se reforzaban las medidas sanitarias.

Gráfica 4
Distribución de casos de covid-19 por ola epidémica en el Estado de México, 2020-2022



Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

A lo largo de la pandemia, la forma de realizar el diagnóstico de covid-19 fue cambiando. Inicialmente, los casos notificados debían presentar una enfermedad respiratoria aguda leve o grave, además de ello, 14 días antes del inicio de los síntomas debían haber estado en contacto con un caso confirmado de covid-19 o tener el antecedente de viaje o estancia en países con transmisión local comunitaria; aunado a lo anterior, era necesario tener una prueba de laboratorio PCR-RT confirmatoria por parte del INDRE.

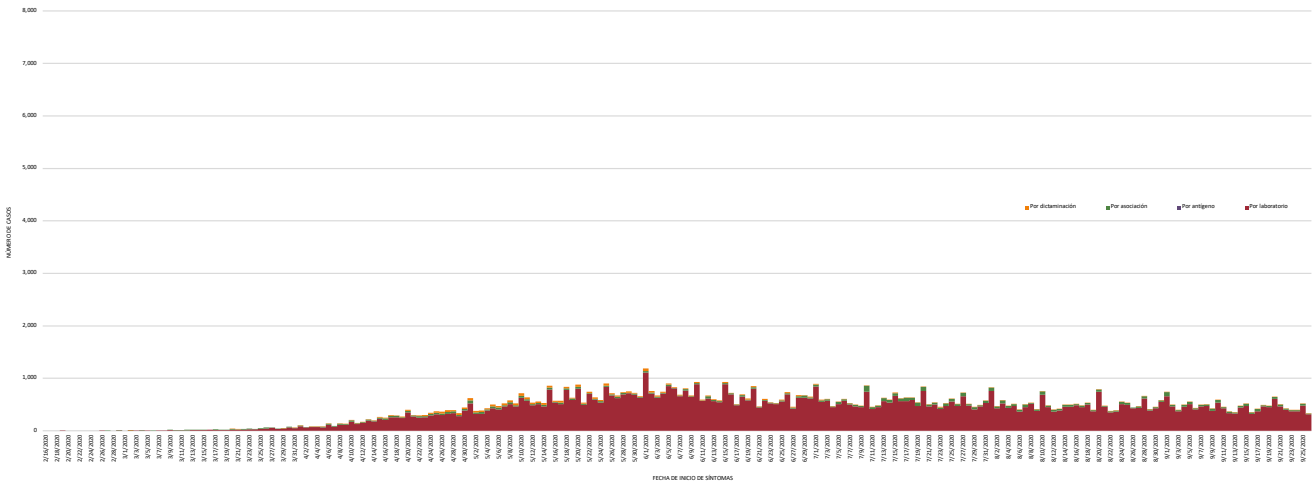
Más tarde, se consideraban casos sospechosos notificados a todas aquellas personas que en los últimos 10 días hubieran presentado tos, disnea, fiebre o cefalea, acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: mialgia, artralgia, odinofagia, escalofríos, dolor torácico, rinorrea, polipnea, anosmia, disgeusia o conjuntivitis; además, debían contar con una prueba de laboratorio PCR-RT positiva o con una prueba antigénica rápida positiva. También se consideraban sospechosos si habían estado en contacto estrecho con un caso confirmado por laboratorio mediante PCR-RT, prueba antigénica rápida o dictaminación.

En este sentido, se puede observar la siguiente transición. Durante la primera ola epidémica se registraron 94 mil 466 casos, de los cuales 91.9% se confirmaron por una prueba de PCR-RT y el resto por asociación epidemiológica y dictaminación. En el transcurso de la segunda ola, de 160 mil 762 casos, 44.7% se confirmaron por una prueba de PCR-RT, 43.1% por una prueba de antígeno y el resto por asociación epidemiológica y dictaminación. En la tercera ola se contabilizaron 139 mil 538 casos, de ellos se confirmaron 72.3% por una prueba de antígeno, 12.2% por una prueba de PCR-RT y el resto por

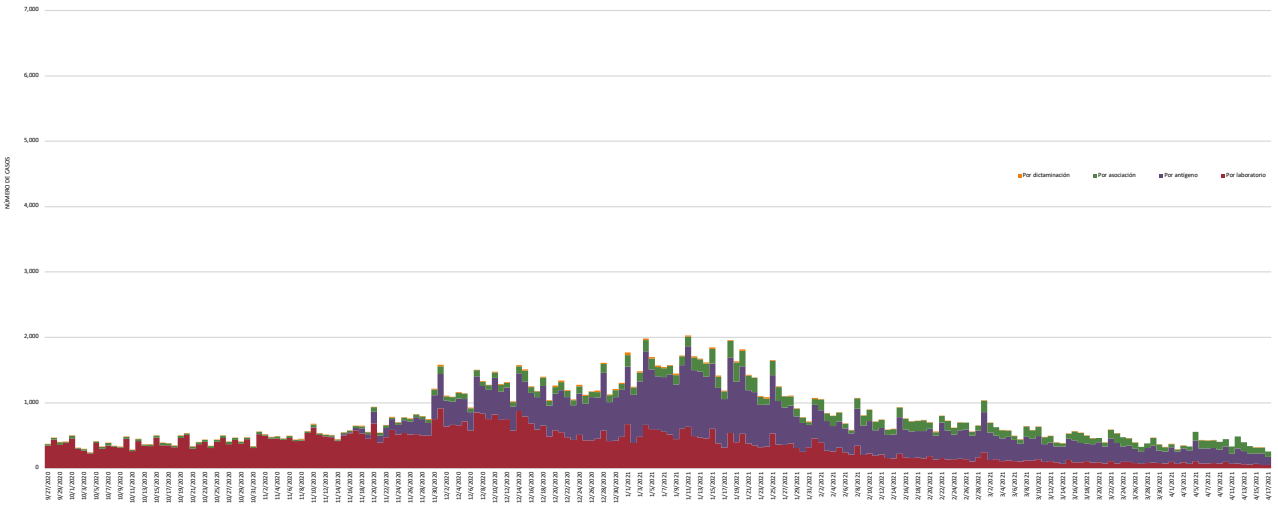
asociación epidemiológica y dictaminación. A lo largo de la cuarta ola se registraron 149 mil 245 casos, de los cuales 91.1% se confirmaron por una prueba de antígeno, 6% por una prueba de PCR-RT y el resto por asociación epidemiológica y dictaminación.

Gráfica 5
Comparación de casos de covid-19 por tipo de diagnóstico por ola epidémica en el Estado de México, 2020-2022

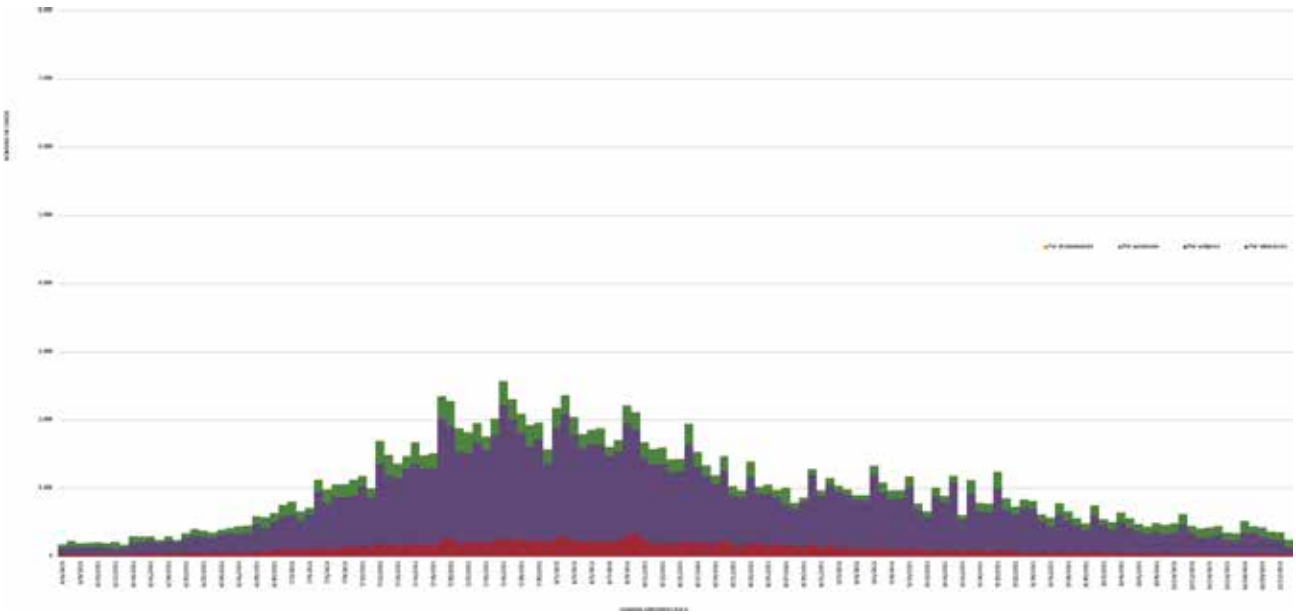
Ola 1



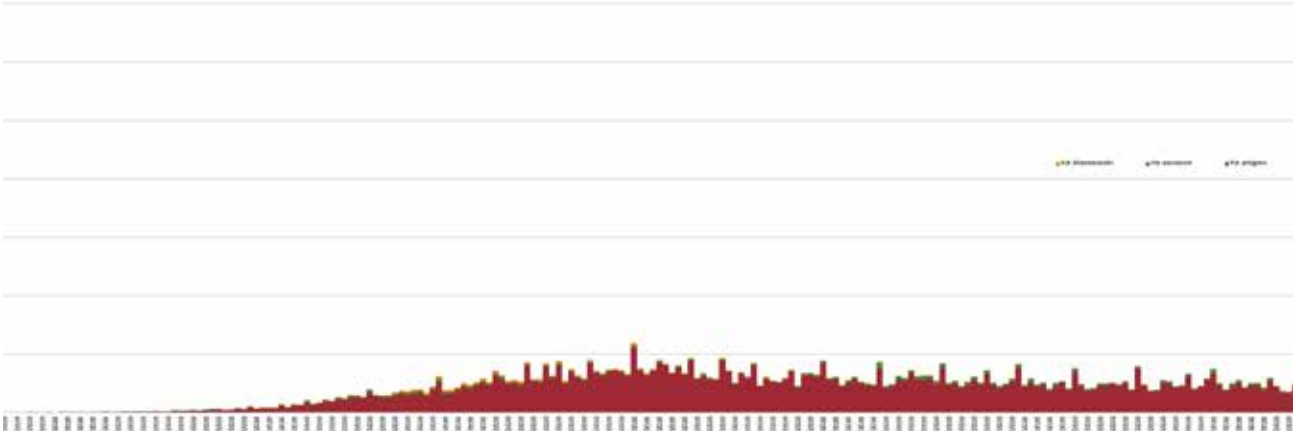
Ola 2



Ola 3



Ola 4

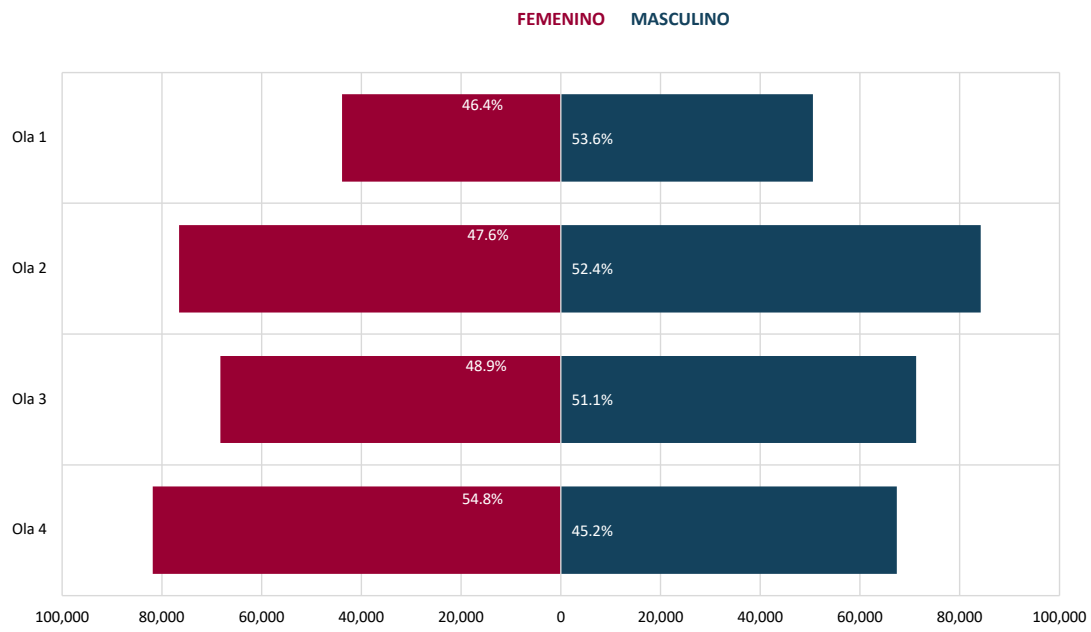


Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Caracterización por edad y sexo

La proporción entre hombres y mujeres que se enfermaron de covid-19 también fue cambiando a lo largo de la pandemia. Del total de casos confirmados acumulados de 2020 a 2022, 50.1% son del sexo femenino y 49.9% del sexo masculino, prácticamente iguales. En la primera ola epidémica predominó la enfermedad en el sexo masculino con 53.6%, al igual que en la segunda y tercera ola con 52.4% y 51.1%, respectivamente; por el contrario, en la cuarta ola, 54.8% de las personas enfermas fueron mujeres.

Gráfica 6
Proporción de casos de covid-19 por sexo por la ola epidémica en el Estado de México, 2020-2022



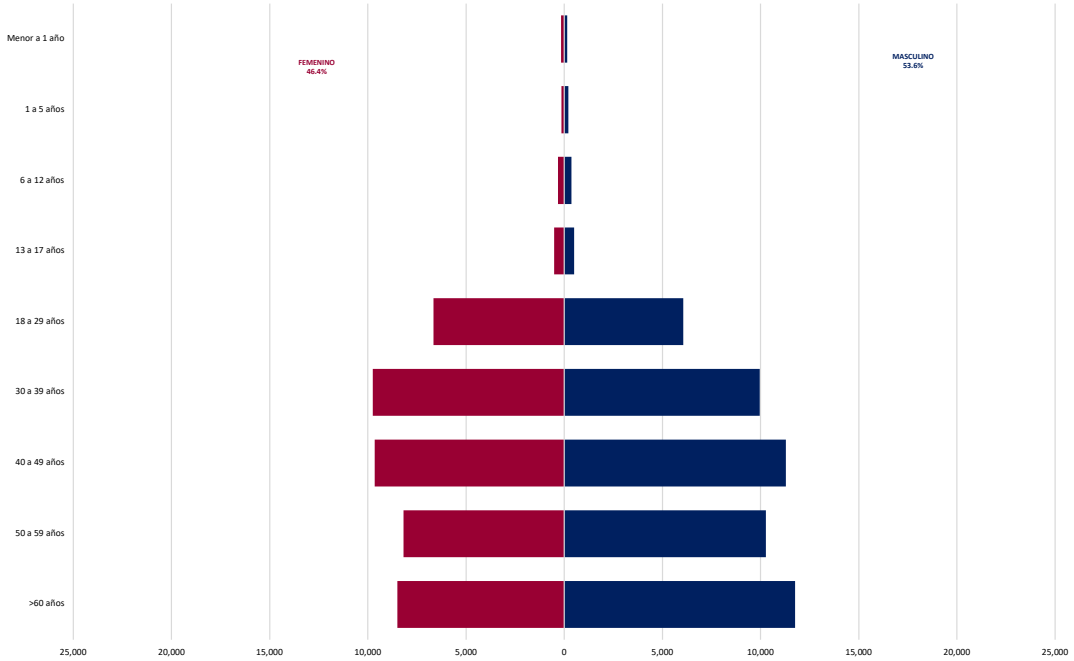
Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Al 25 de junio de 2022, en el Estado de México se contabilizaron 591 mil 623 casos acumulados de covid-19, de los cuales 50.1% corresponden al sexo femenino y 49.9% al sexo masculino. Por grupo de edad, las más afectadas —hombres y mujeres por igual— fueron personas de entre 18 y 39 años. Si bien al inicio de la pandemia el grupo más afectado fue el de mayores de 60 años con predominio en el sexo masculino, conforme fue avanzando la pandemia, y con la presencia de las diferentes variantes del virus SARS-CoV-2, los grupos de edad afectados fueron cambiando.

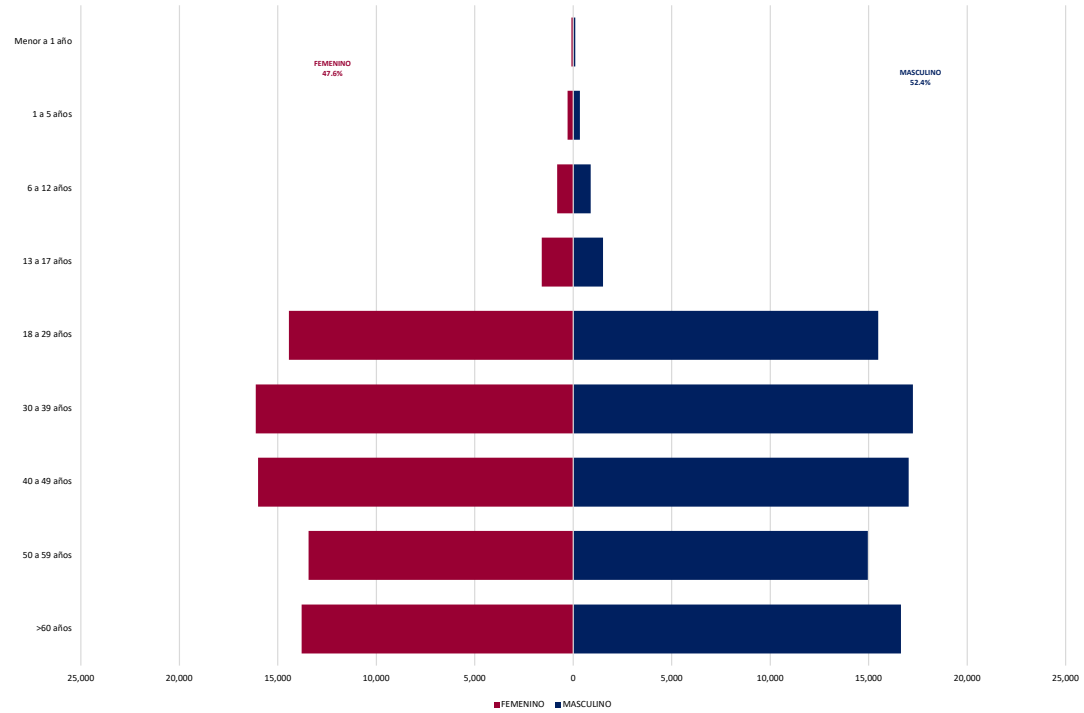
En la primera ola epidémica, el grupo de edad más afectado fue el de 40 años y más, con 63.2% de los casos, seguido del grupo de 18 a 39 años, con 34.3%, y el menos afectado fue el de los menores, de 0 a 17 años, con 2.5% de los casos. En la segunda ola epidémica, el grupo de 40 años y más disminuyó a 57.1%, sin embargo, continuó siendo el más afectado, seguido del de 18 a 39 años con 39.4%, aumentando respecto a la ola anterior; por su parte, el grupo de menores de 0 a 17 años fue el menos afectado, con 3.5% de los casos, pero también aumentó respecto a la ola anterior. Para la tercera ola, el grupo etario más afectado fue el de 18 a 39 años, con 53.3% de los casos, a diferencia de las dos olas anteriores en las que el grupo de edad más afectado fue el de 40 años y más, el cual en la última ola representó 37.7% de los casos, disminuyendo cerca de la mitad respecto a la primera ola; el grupo de menores de 0 a 17 años aumentó, por lo que alcanzó 9% de los casos, muy por encima de las dos olas anteriores. Finalmente, en la cuarta ola epidémica, 50% de los casos fueron del grupo de 18 a 39 años, 43% del grupo de 40 años y más, y 7% fueron menores, de 0 a 17 años; a diferencia de las tres olas anteriores, en esta última el sexo femenino fue el más afectado, con más de 50% de los casos.

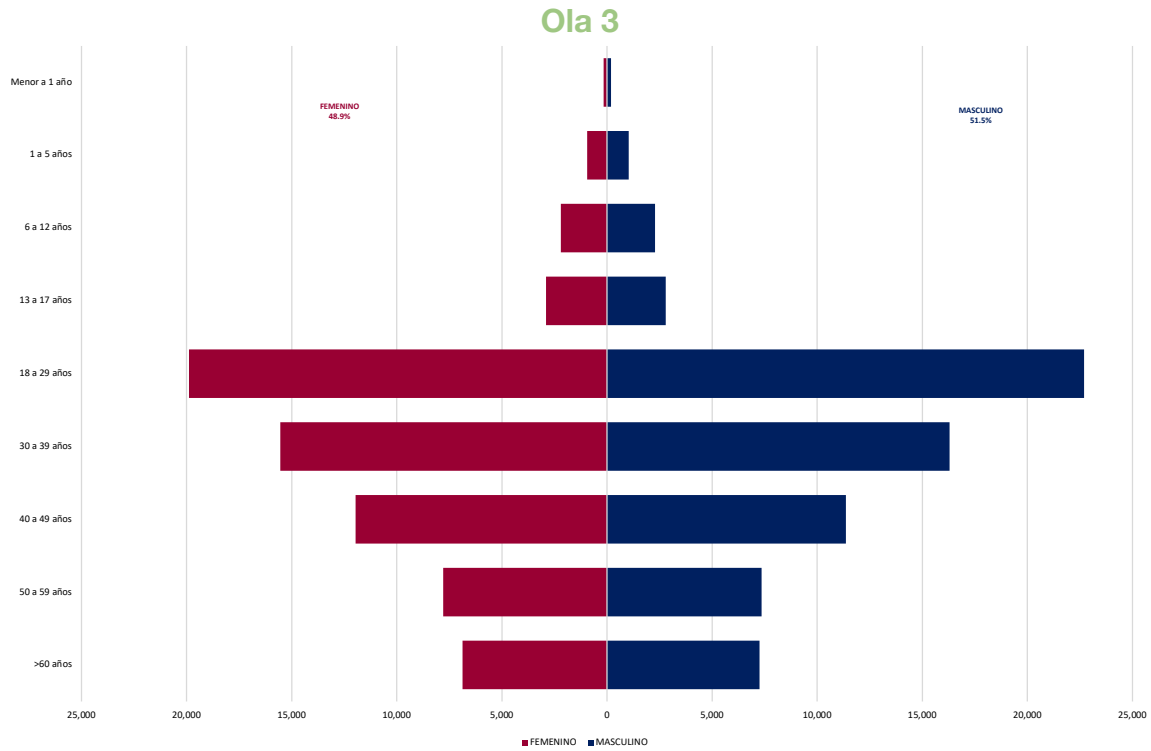
Gráfica 7
Comparación de casos de covid-19 por edad y sexo por ola epidémica en el Estado de México, 2020-2022

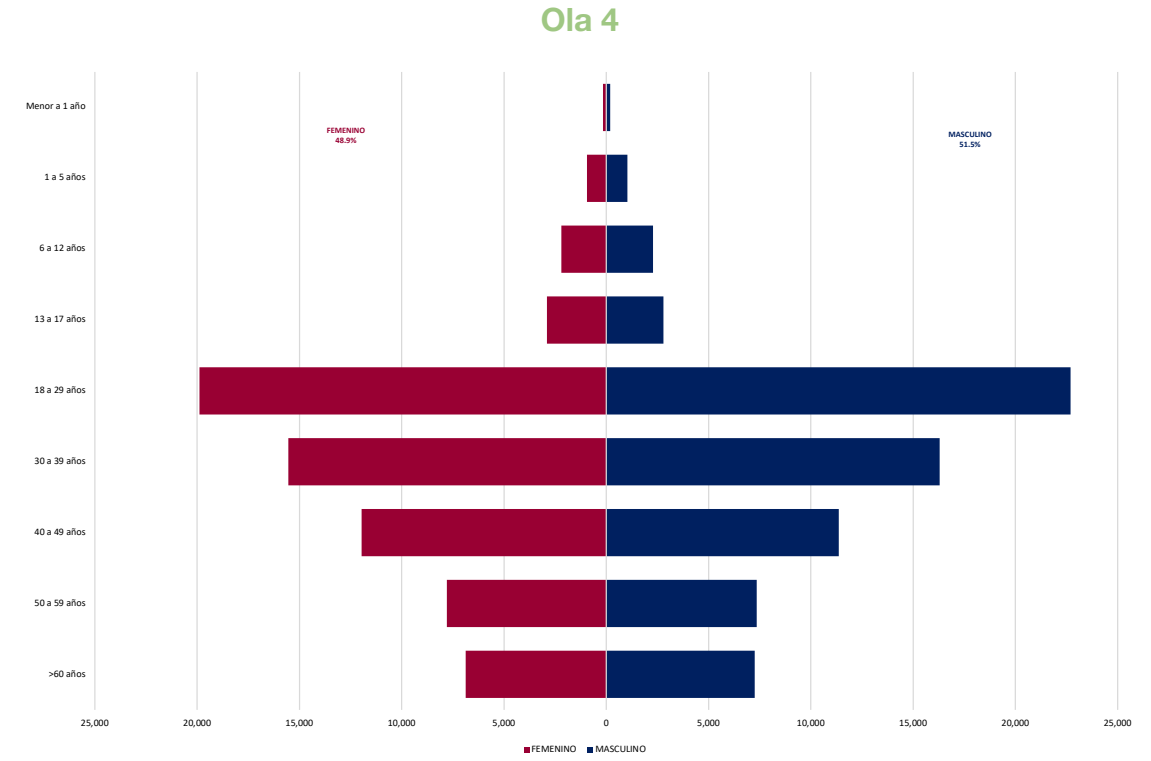
Ola 1



Ola 2







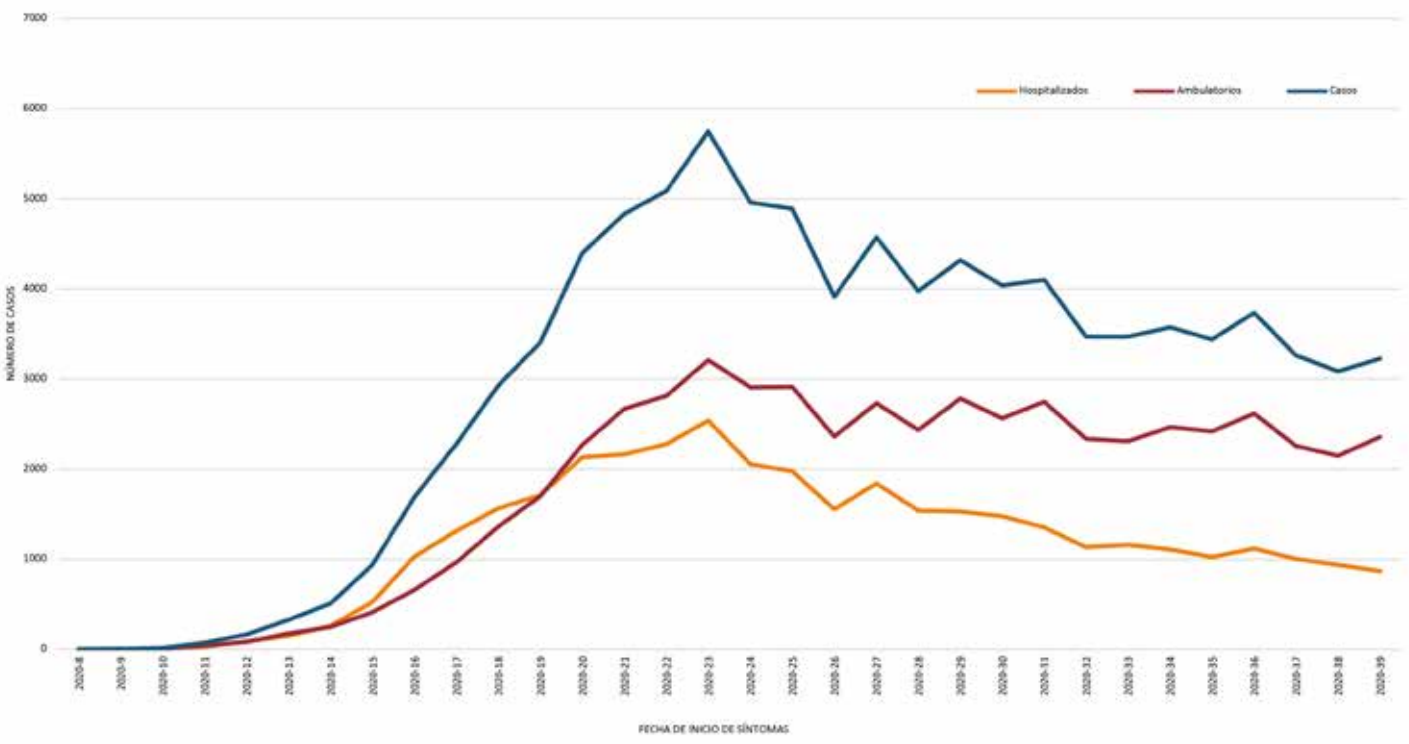
Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Caracterización por tipo de paciente al solicitar atención médica

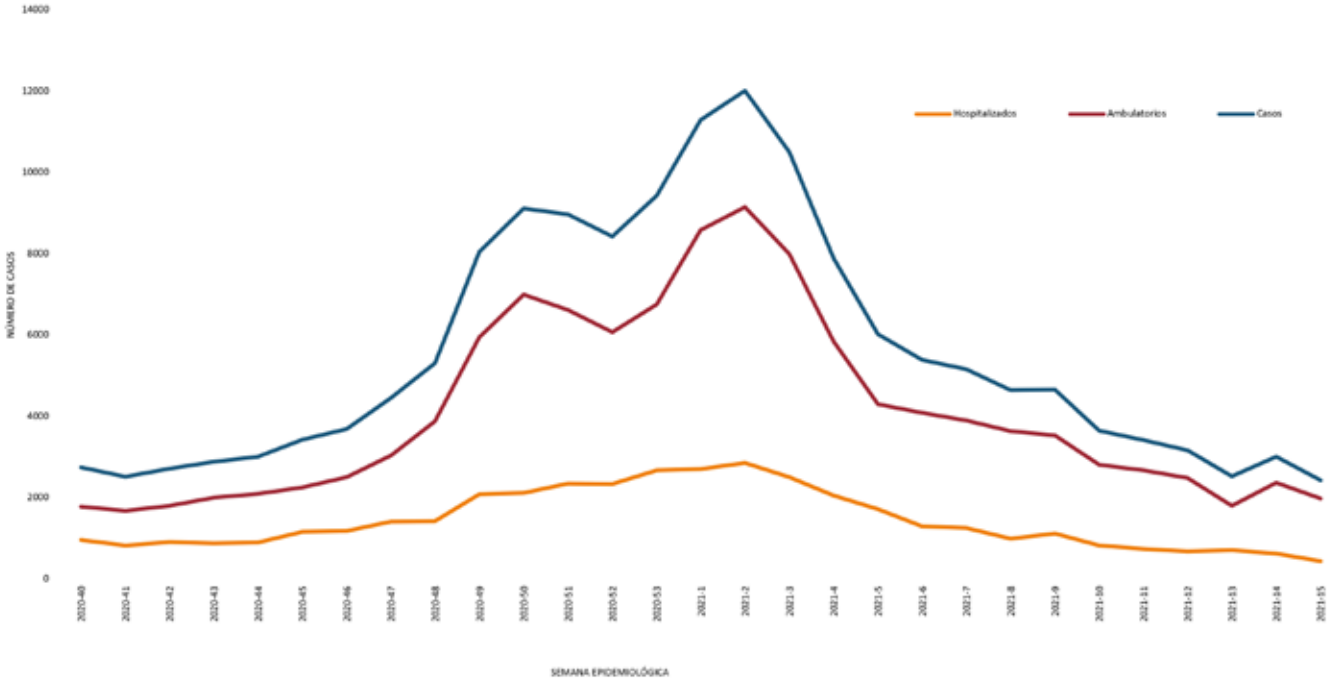
En el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Virales, los pacientes de covid-19 se clasifican en ambulatorios y hospitalizados al momento de solicitar atención médica. Al 25 de junio de 2022, de los 591 mil 623 casos acumulados, 82% fueron ambulatorios y 18% fueron hospitalizados, presentando un cambio en su comportamiento. Conforme avanzaba la pandemia, aparecieron diferentes variantes del virus SARS-CoV-2 y, eventualmente, también se llevó a cabo la estrategia de vacunación.

En la primera ola epidémica, 60.3% de los casos fueron ambulatorios y 39.7% fueron hospitalizados; en ese momento el grupo de edad más afectado fue el de 40 años y más y aún no se iniciaba con la estrategia de vacunación. En la segunda ola, 73.9% de los casos fueron ambulatorios y 26.1% fueron hospitalizados; en este periodo se inició con la estrategia de vacunación a personal de salud y mayores de 60 años, y el grupo de edad más afectado fue el de 40 años y más. En la tercera ola avanzó la estrategia de vacunación al tiempo que disminuían los casos hospitalizados a 11.1% y aumentaban los casos ambulatorios a 88.9%; así, cambió el grupo etario con mayor afectación: pasó a ser el de 18 a 39 años de edad. Para la cuarta ola, los hospitalizados continuaron disminuyendo, sólo 4.7% de los casos eran hospitalizados y 95.3% fueron atendidos de manera ambulatoria; de forma simultánea la estrategia de vacunación se extendió a todos los mayores de 18 años.

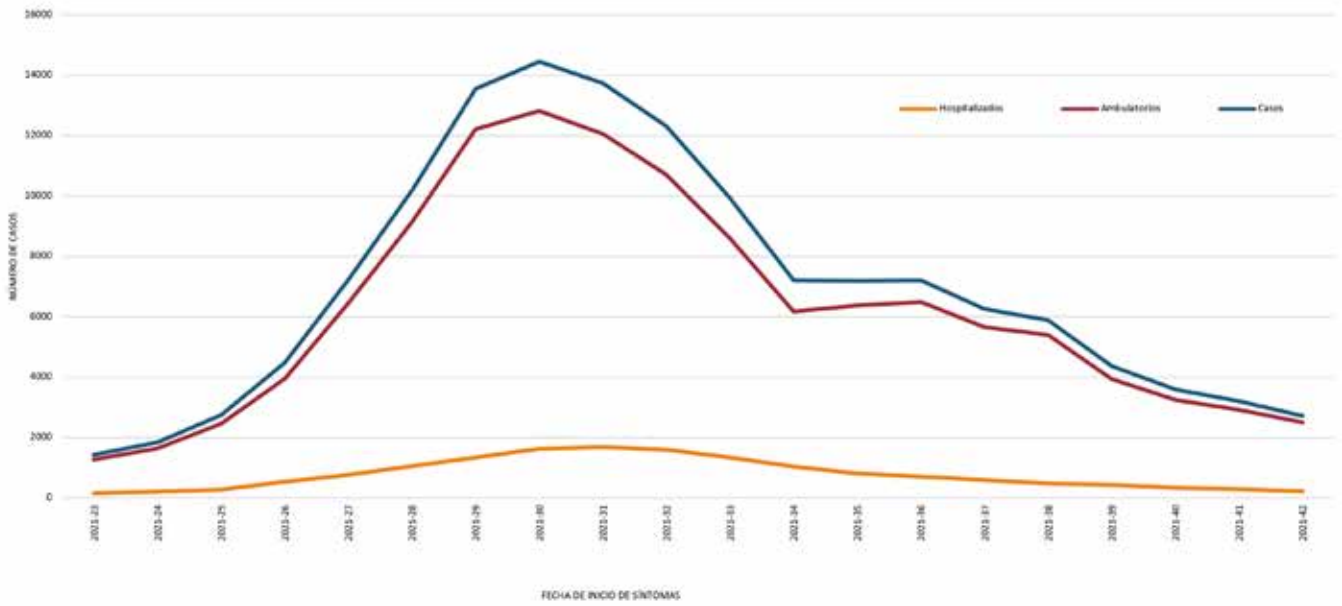
Gráfica 8
Comparación de casos de covid-19 por tipo de paciente al solicitar atención médica por ola epidémica en el Estado de México, 2020-2022



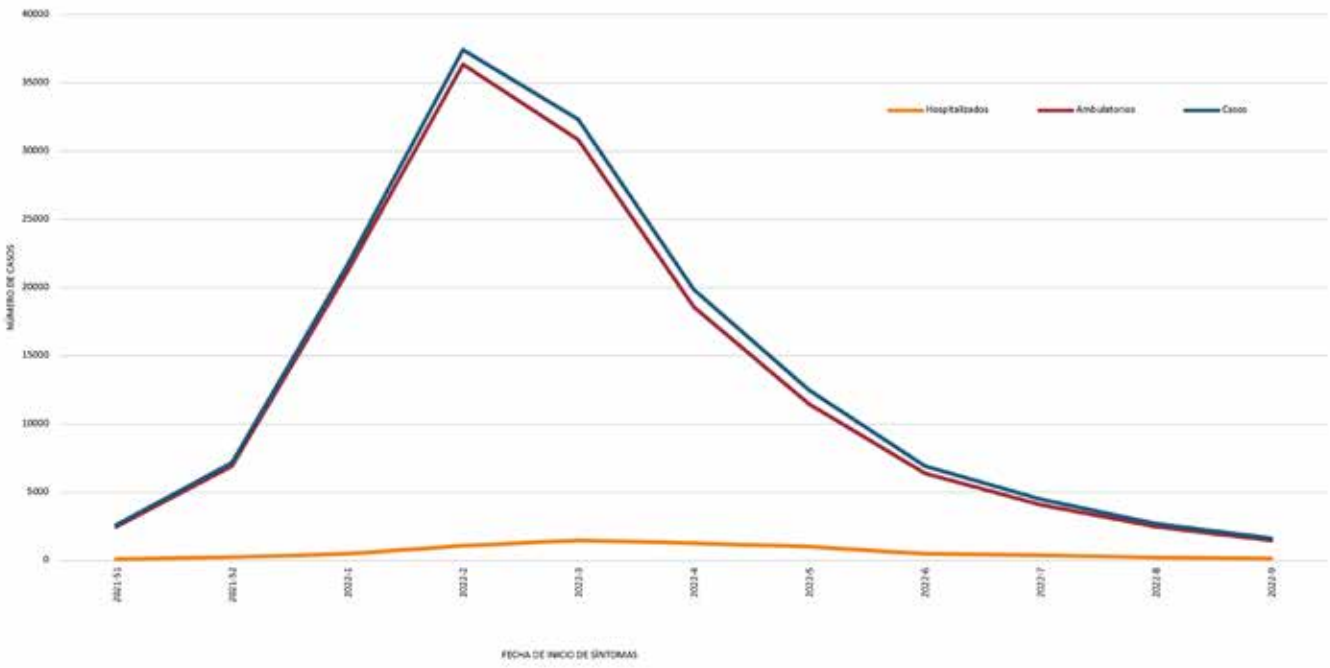
Ola 2


Hospitalizados
Ambulatorios
Casos
NÚMERO DE CASOS
SEMANA EPIDEMIOLÓGICA

Ola 3


Hospitalizados
Ambulatorios
Casos
NÚMERO DE CASOS
FECHA DE INICIO DE SÍNTOMAS

Ola 4



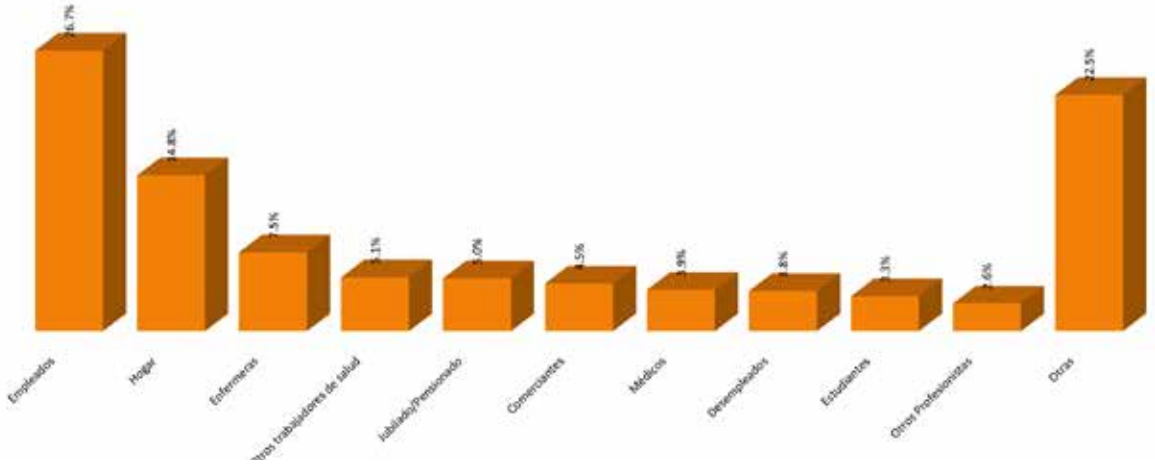
Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Caracterización de las principales ocupaciones

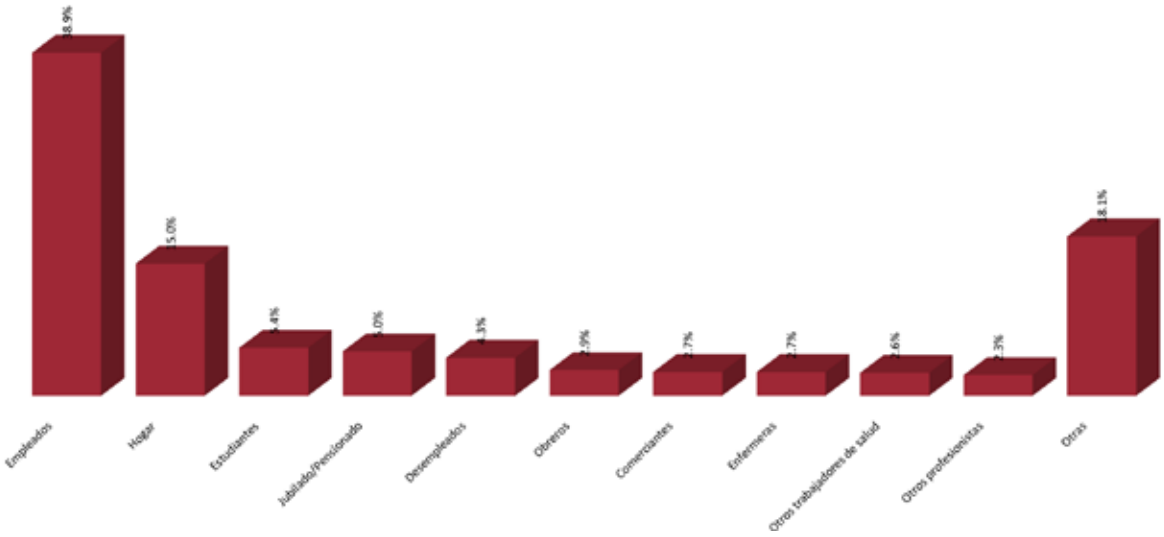
Referente a las ocupaciones, la más afectada en las cuatro olas epidémicas fueron los empleados, con 26% en la primera ola, 38.9% en la segunda, 45% en la tercera y 52.9% en la cuarta. Le siguió el grupo de personas que se dedican al hogar y estudiantes.

Gráfica 9
Principales ocupaciones en los casos de covid-19 por ola epidémica en el Estado de México, 2020-2022

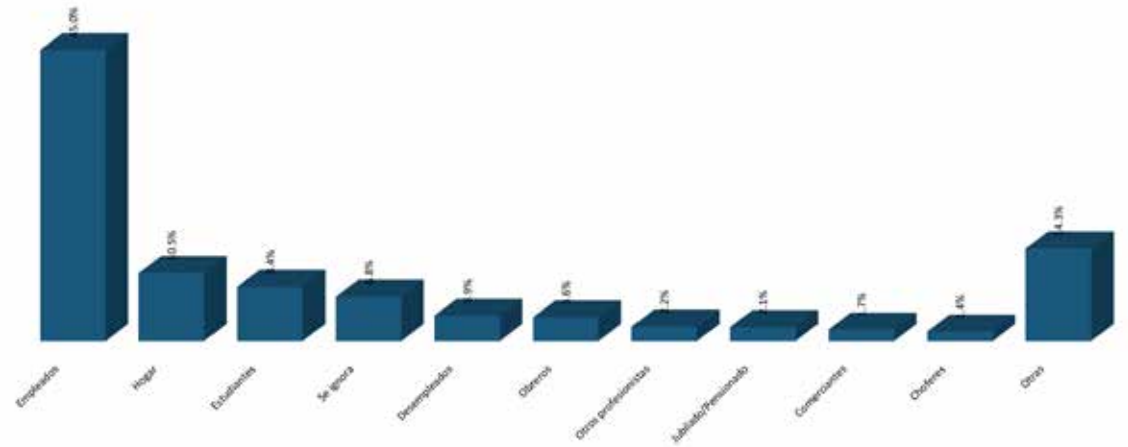
Ola 1



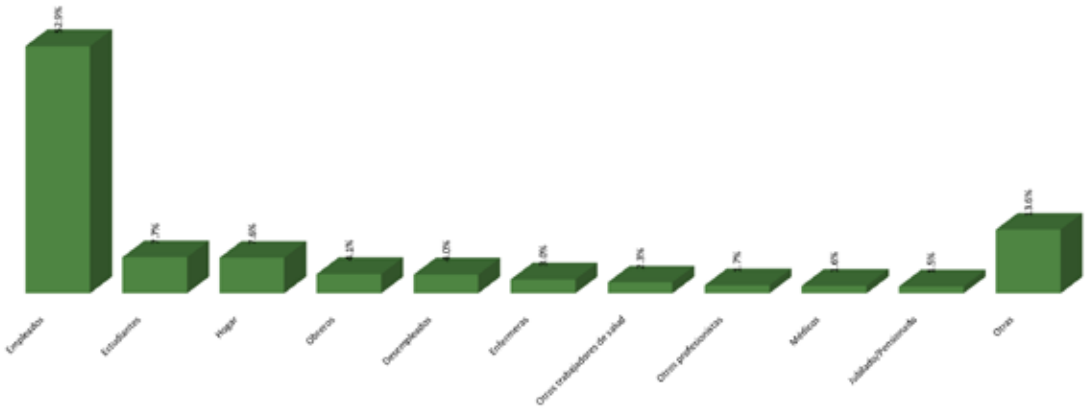
Ola 2



Ola 3



Ola 4



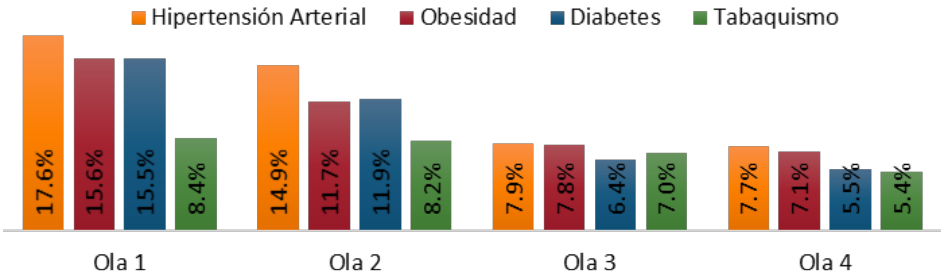
Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Caracterización de las principales comorbilidades

Se conoce que las personas con padecimientos tienen mayor riesgo de enfermar gravemente de covid-19, en comparación con aquellas que no tienen alguna comorbilidad asociada; por lo tanto, la identificación de la cantidad de personas con mayor riesgo de enfermar de manera grave permite el diseño de estrategias para su manejo adecuado.

En el Estado de México, a lo largo de toda la pandemia, así como en cada una de las olas epidémicas, la comorbilidad que se presentó con más frecuencia fue la hipertensión arterial, seguida de la obesidad, la diabetes y el tabaquismo.

Gráfica 10
Principales comorbilidades en casos de covid-19 en el Estado de México, 2020-2022



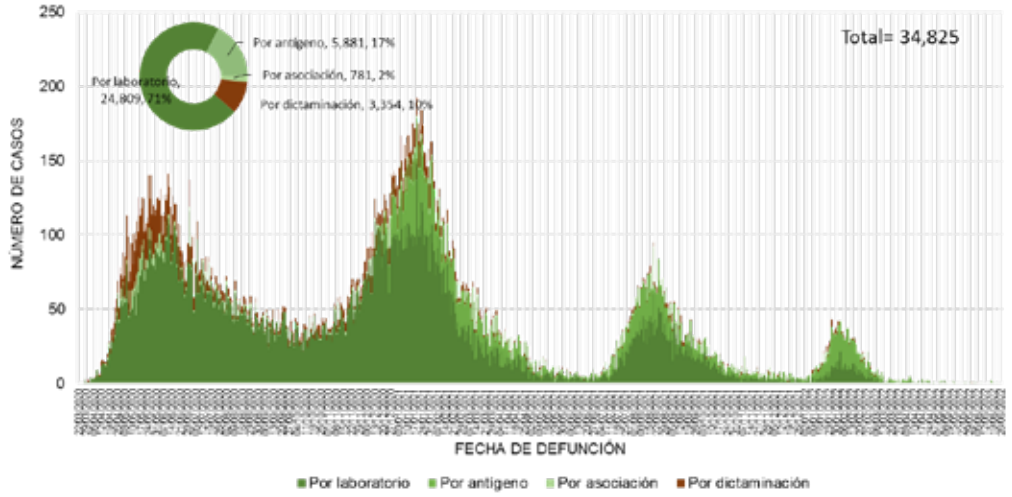
Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Defunciones por covid-19

Al corte del 25 de junio de 2022, en el Estado de México se tiene el registro de un total de 34 mil 825 casos de defunciones por atención, distribuidas por antígeno (5 mil 881), asociación epidemiológica (781), dictaminación (3 mil 354) y laboratorio (24 mil 809).

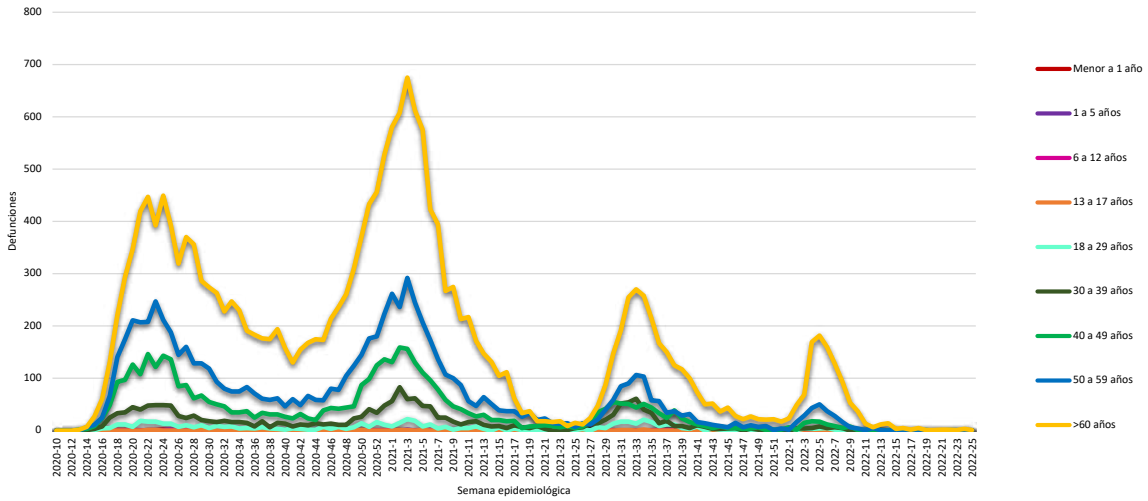
Gráfica 11
Distribución de defunciones por covid-19 con atención en el Estado de México

Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.



En la primera oleada, el mayor número de defunciones por día se presentó el 10 de junio de 2020, con un total de 141; en la segunda oleada fue el 19 de enero de 2021, con 192 defunciones; en la tercera oleada fue el 18 de agosto de 2021, con 95 defunciones, y, durante la cuarta oleada, el 25 de enero de 2022 se presentaron 45 defunciones. Cabe mencionar que el grupo etario con mayor afectación fue el de 69 años de edad, siendo una constante en cada oleada de la pandemia.

Gráfica 12
Distribución de defunciones de covid-19 con atención en el Estado de México por grupo de edad



Fuente: plataforma Sinave/Sisver, creada por el programa Estatal de la Subdirección de Epidemiología del Instituto de Salud del Estado de México 2022.

Se puede observar también que la estrategia de vacunación tuvo un impacto positivo para evitar la gravedad de los pacientes, ya que en las últimas oleadas fue menor el número que tuvo un desenlace fatal en los casos confirmados de covid-19. Por lo anterior, es sumamente importe continuar con la vacunación contra el SARS-CoV-2 en la población.

Fuentes consultadas

[1] World Health Organization. Listings of WHO's response to covid-19. https://acortar.link/FFBqHD

[2] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por laboratorio de Covid-19.

[3] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Dirección General de Epidemiología, Plataforma DGE/Sinave/Sisver. https://acortar.link/iDwzJ

[4] Secretaría de Salud del Gobierno de México y Dirección General de Epidemiología. Lineamiento para la Estimación de Riesgos del Semáforo por Regiones Covid-19. https://acortar.link/2biHh

[5] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por laboratorio de la Enfermedad Respiratoria Viral. https://acortar.link/b1AXlG

[6] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Manual de vacunación. https://acortar.link/tFV7Jd

[7] Secretaría de Salud del Gobierno de México y Dirección General de Epidemiología. Informe Técnico Diario Covid-19 México, 25 de junio de 2022. https://acortar.link/95ob8z

COMPORTAMIENTO DEL COVID-19 EN EL ESTADO DE MÉXICO Y SUS REGIONES ESTRATÉGICAS DE 2020 A 2022

Víctor Manuel Torres Meza
Luis Anaya López
Mauricio Raúl Hinojosa Rodríguez
Silvia Cruz Contreras
Víctor Flores Silva
Lázaro Camacho Peralta
Ma. de Jesús Mendoza Sánchez
Elsa Esther García Campos
Juan Carlos Frías Badillo
Leonardo Muñoz Pérez

Como parte del trabajo de inteligencia epidemiológica, en el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE) se realizó un análisis del comportamiento de la pandemia de covid-19 en el Estado de México, del periodo comprendido entre febrero de 2020 y marzo de 2022. Para ello, se dividió la entidad en cuatro regiones estratégicas que contaban con notarias diferencias demográficas, geográficas y epidemiológicas. El comportamiento asincrónico de la epidemia en las regiones hace evidentes estas diferencias, tales como la distinta fecha de inicio de la pandemia en cada una de las zonas, la temporalidad en la transmisión del virus, el grado de letalidad, la necesidad diferenciada de hospitalización de las personas afectadas, así como el impacto desigual de la colindancia con localidades de entidades federativas vecinas. Para este análisis se distinguieron cuatro regiones:

- Zona Metropolitana del Valle de México (59 municipios)
- Zona Metropolitana del Valle de Toluca (22 municipios)
- Zona Norte del Estado de México (16 municipios)
- Zona Sur del Estado de México (28 municipios)

De manera general, el análisis comprendió lo referente a la magnitud y trascendencia de la epidemia; de manera particular, se realizó un desglose de los eventos observados. Para la magnitud se incluyeron cinco elementos: los casos positivos, los negativos, los sospechosos, la transmisión y la colindancia con entidades federativas. Por su parte, para la trascendencia se consideraron las defunciones, las hospitalizaciones y los casos recuperados.

I. Magnitud del problema

El primer punto de análisis es la magnitud del problema, para lo cual se elaboró una curva epidémica en tiempo y espacio, lo que permitió entender la propagación y magnitud del daño de covid-19 en cada una de las cuatro regiones. Como medida de contraste se realizaron sendos análisis para los casos negativos, los sospechosos y aquellos en localidades colindantes. En el Estado de México la epidemia por covid-19 inició el 19 de febrero de 2020, de acuerdo con la fecha de aparición del primer caso; desde entonces y hasta la fecha de corte, el 20 de marzo de 2022, se registraron un millón 629 mil 372 sospechosos, de los cuales 536 mil 257 fueron positivos.

1. Casos confirmados

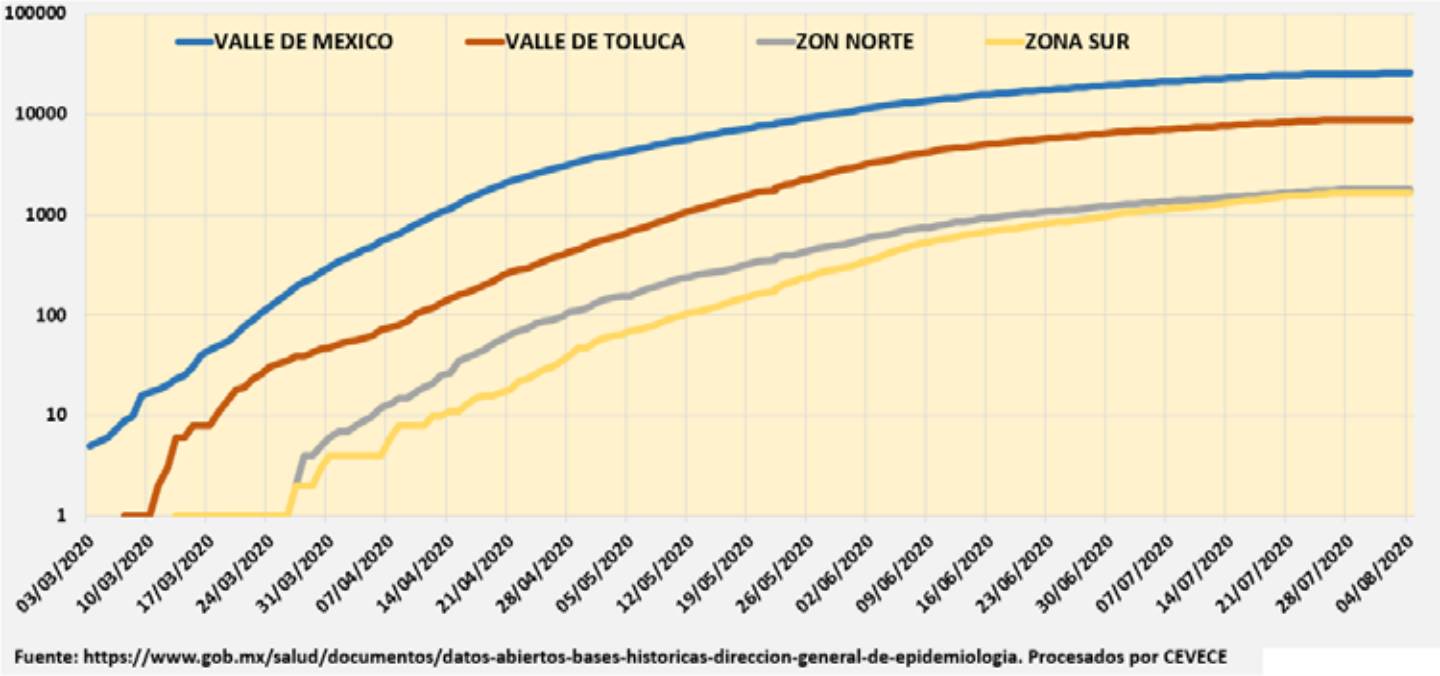
La evolución de la epidemia de covid-19 en el Estado de México, desde la octava semana epidemiológica de 2020 hasta la decimoprimera de 2022, mostró una distribución de los 536 mil 257 casos positivos en nuestro estado en al menos cuatro olas. La inicial —considerada como la siembra— tuvo su punto máximo en la semana 31 de 2020, con 5 mil 751 casos; la segunda ola de contagios tuvo su pico en la segunda semana epidemiológica de 2021, con un total de 11 mil 594; la tercera ola ocurrió en la semana 30 de 2021, con un pico de 12 mil 973 casos; finalmente, la última tuvo su pico en la segunda semana de 2022, cuando se registraron 36 mil 172 casos.

Gráfica 1
Casos de covid-19 por semana epidemiológica
en el Estado de México

Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

La división del territorio estatal en cuatro regiones permitió observar que no en todas se inició la epidemia en la misma fecha. Mientras que en el Valle de México el inicio ocurrió en la octava semana epidemiológica de 2020, en el Valle de Toluca fue en la novena, y en las zonas Norte y Sur fue en la decimoprimera.

Gráfica 2
Inicio de la pandemia de covid-19 en el Estado de México por zonas estratégicas

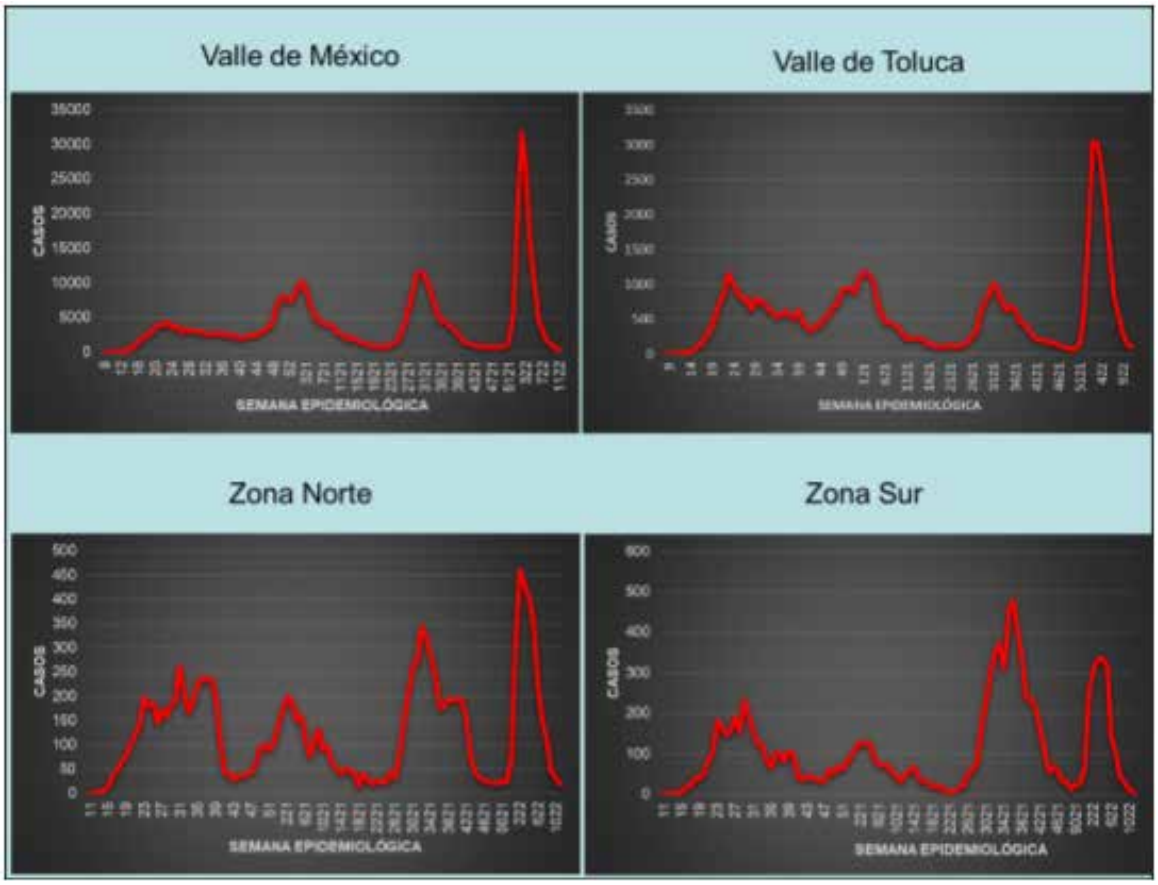


Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Por región, el comportamiento diferencial de la pandemia registró lo siguiente: en el Valle de México hubo un millón 303 mil 359 casos sospechosos, de los cuales 440 mil 126 fueron positivos; en el Valle de Toluca se estudiaron 161 mil 633 casos sospechosos, de ellos 60 mil 624 fueron positivos; en la Zona Norte se registraron 40 mil 477 casos sospechosos con 13 mil 214 positivos, y en la Zona Sur se estudiaron 43 mil 323 casos sospechosos, de los que resultaron positivos 11 mil 601.

Debido al volumen de población, se observó la mayor cantidad de contagios en el Valle de México, donde los picos alcanzaron una cifra cercana a los 10 mil casos, aunque en el último se registraron más de 30 mil. En el Valle de Toluca los picos fueron de mil casos y el último alcanzó los 3 mil. En las zonas Norte y Sur la epidemia tuvo una magnitud similar, con picos menores a 500 casos y rangos de picos que van desde cien a poco menos de 500.

Gráfica 3
Casos de covid-19 por fecha de inicio de síntomas en las regiones del Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Respecto al número de casos confirmados en cada una de las cuatro zonas de la entidad, el Valle de México fue el que concentró el mayor porcentaje de casos positivos, seguido por el Valle de Toluca, la Zona Norte y por último la Zona Sur. Lo anterior demuestra que la magnitud del daño de la enfermedad corresponde con la distribución de la población: a mayor población mayor número de contagios.

El Valle de México —compuesto por 59 municipios— registró la mayor carga de casos confirmados de todo el estado, con 440 mil 126 de un total de 536 mil 257, lo que representa 82.07 por ciento. Hubo 68 mil 461 casos confirmados en el municipio de Ecatepec de Morelos, 57 mil 944 en Nezahualcóyotl y 41 mil 862 en Naucalpan de Juárez, siendo éstas sus tres cifras más altas.

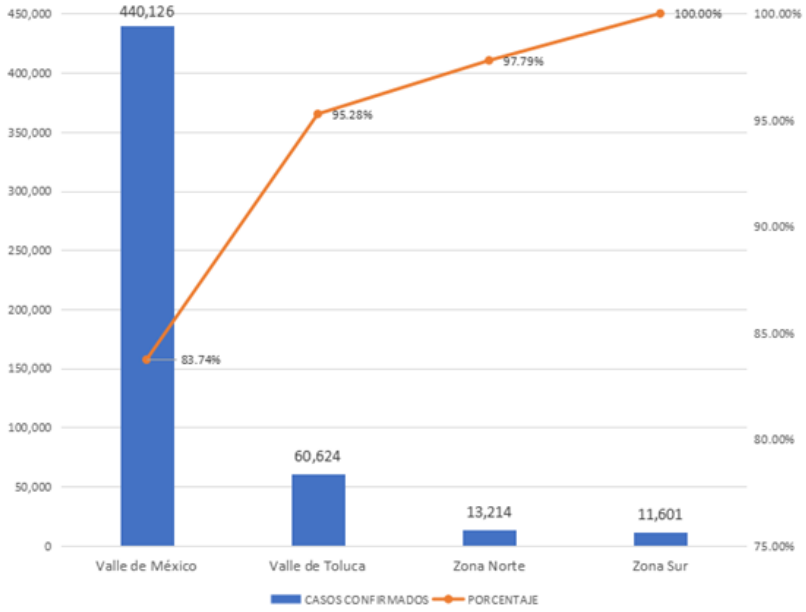
De los 22 municipios que conforman el Valle de Toluca, el que destaca por mucho es Toluca, con 30 mil 629 casos confirmados, lo que representa 50.5% del total en esta zona, que fue de 60 mil 624 casos positivos.

Por otra parte, la Zona Norte es una de las menos pobladas y, por ende, de las que tuvieron menos contagios: con 13 mil 214, registraron 2.46% del total de casos de la entidad. El municipio con mayor afectación fue Atlacomulco, con 2 mil 652 casos con-

firmados, que representan 20.1% del total en la zona, seguido por Ixtlahuaca, con 2 mil 19, y Jilotepec, con mil 813.

La Zona Sur, a pesar de tener más municipios que la Zona Norte, es la que tuvo menor número de casos confirmados en el Estado de México, pues reportó sólo 11 mil 601. Los municipios más afectados fueron Tenancingo, con mil 998 casos; Tejupilco, con mil 919, y Valle de Bravo, con mil 441.

Gráfica 4
Casos confirmados de covid-19 por región estratégica del Estado de México



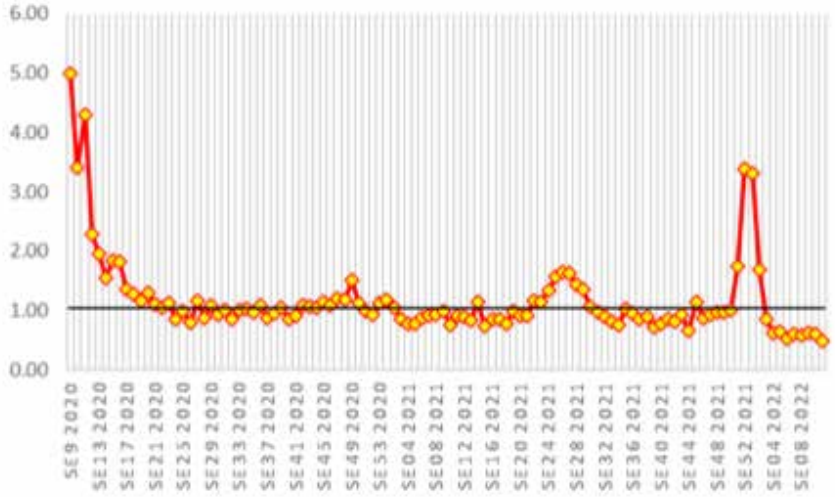
Tipo de condición	Casos Confirmados	%
HOSPITALIZADO	103,766	19.35%
AMBULATORIO	432,491	80.65%
	536,257	100%

Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

2. Transmisión

El número reproductivo básico (R_0) de la pandemia de covid-19 es el promedio de casos positivos que una persona infectada va a provocar durante el periodo de contagio. En el Estado de México este indicador fue de gran utilidad para establecer medidas de control y mitigación, además de que permitió estimar la velocidad de propagación de la enfermedad en la población.

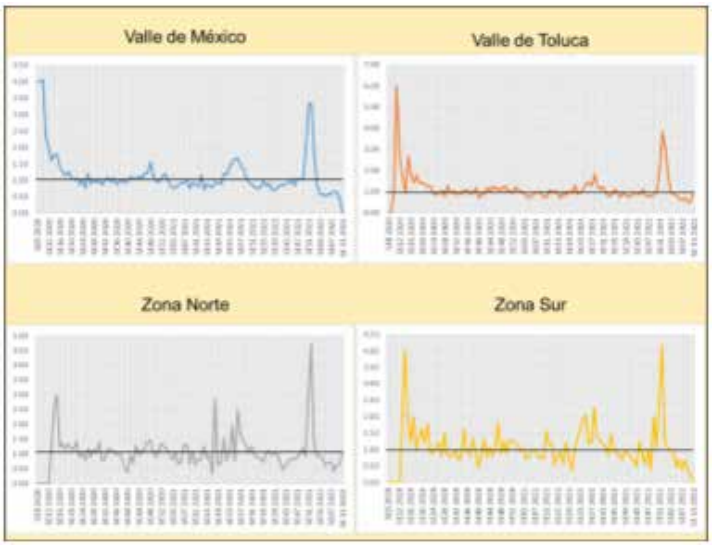
Gráfica 5
Número básico de reproducción (R_0) por covid-19 según semana epidemiológica en el Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Por otra parte, la estimación del valor del R_0 en cada región permitió interpretar que el riesgo de transmisión en las regiones fue muy similar al del total del estado. No obstante, en las regiones con pocos habitantes, como lo son las zonas Norte y Sur —sobre todo en la Zona Sur—, el riesgo de transmisión fue mayor que en las dos regiones con mayor cantidad de población.

Gráfica 6
Número Básico de Reproducción (R_0) de covid-19 por semana epidemiológica y por región



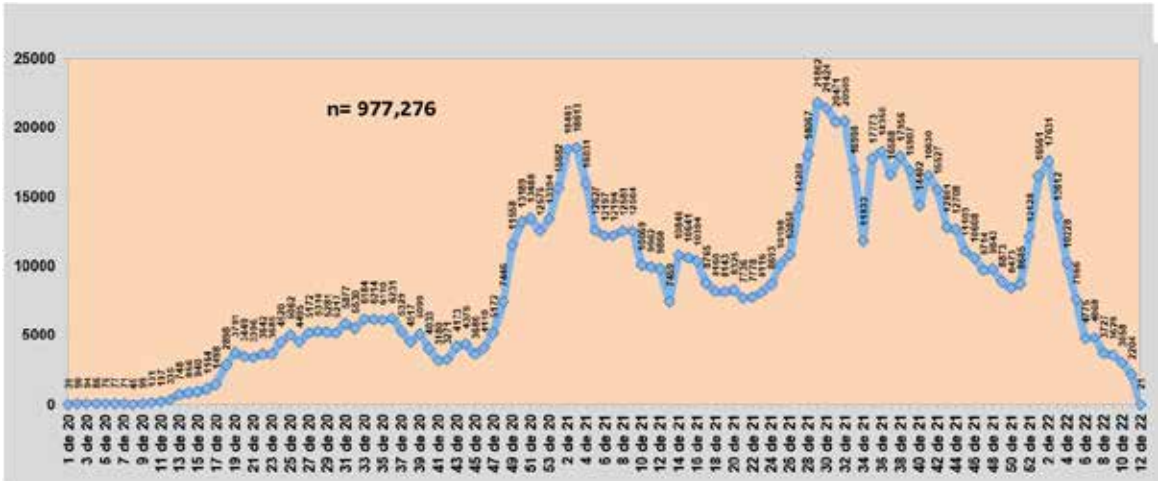
Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

3. Casos negativos

El desarrollo de la pandemia fue variable respecto al número y la velocidad en que se presentaron los casos, según se apreció en cada una de las cuatro olas que sufrió el país. A manera de contraste, se muestran los registros de casos negativos para el Estado de México desde el inicio de registro y hasta el 22 de marzo de 2022. Por casos negativos debemos considerar a aquellas personas que aun habiendo presentado síntomas de la enfermedad covid-19 o de haber estado en contacto con alguna persona confirmada con el virus SARS-COV-2, su prueba diagnóstica mostró un resultado negativo al padecimiento.

En el Estado de México se registraron 977 mil 276 casos negativos a covid-19, lo que representó 59.9% del total de casos en la entidad, considerando aquellos confirmados, negativos y sospechosos. La distribución por sexo fue de 499 mil 388 mujeres o 51.10% respecto al total de casos negativos en la entidad, mientras que en hombres fue de 477 mil 888 o 48.9 por ciento. En este grupo, ocurrieron 10 mil 538 defunciones, que representó 1.08%; de estos decesos, 4 mil 188 (39.74%) correspondieron a mujeres y 6 mil 350 (60.26%) a hombres.

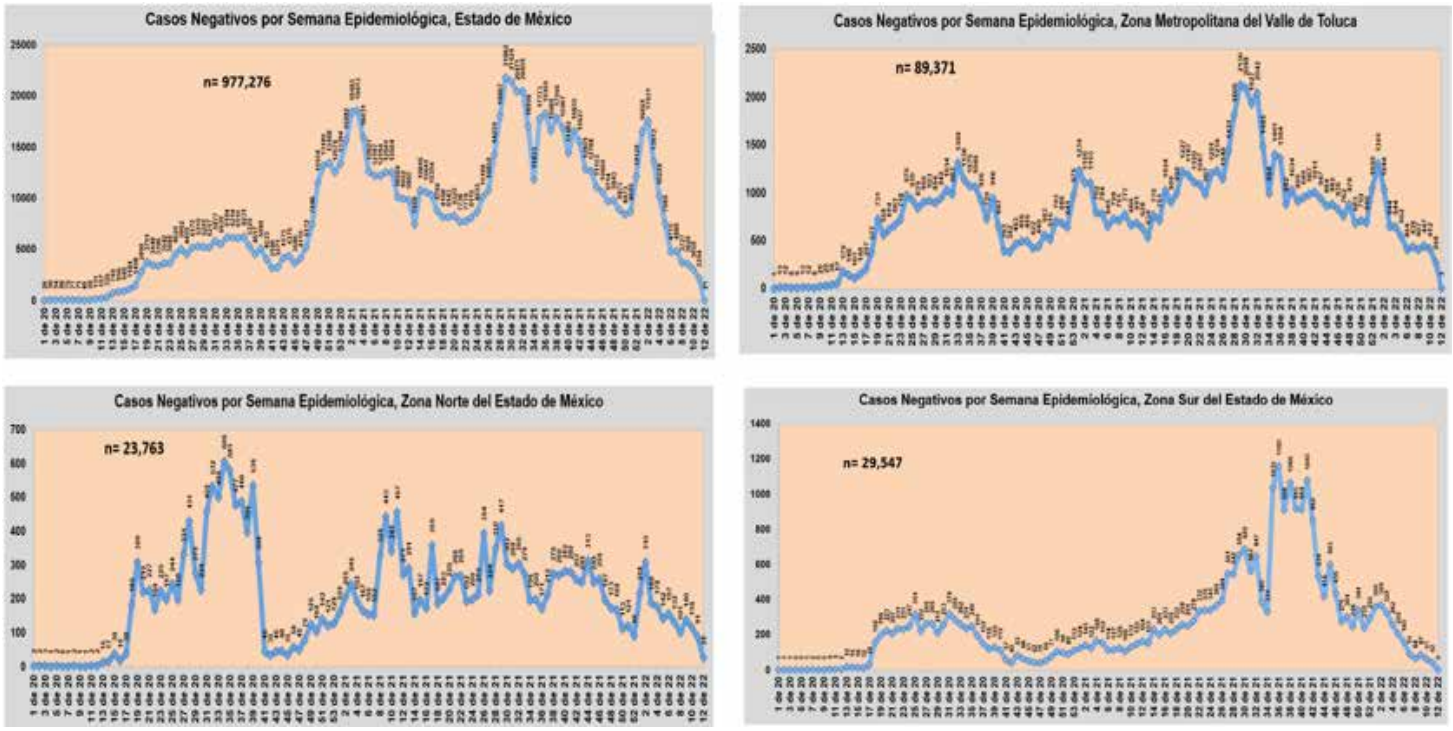
Gráfica 7
Casos negativos por semana epidemiológica en el Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

En el desglose de casos negativos por zonas estratégicas del estado, se pudo apreciar que en la Zona Metropolitana del Valle de México se registraron 784 mil 412, lo que representó 80.27% del total de casos negativos atendidos en la entidad. Para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se contabilizaron 89 mil 371, esto fue 9.14% del total de la entidad. En la Zona Norte hubo 23 mil 763, que representó 2.43 por ciento. Y para la Zona Sur se contabilizaron 29 mil 547, considerados 3.02% del total de casos negativos en la entidad.

Gráfica 8
Comportamiento de casos negativos por zonas estratégicas del Estado de México



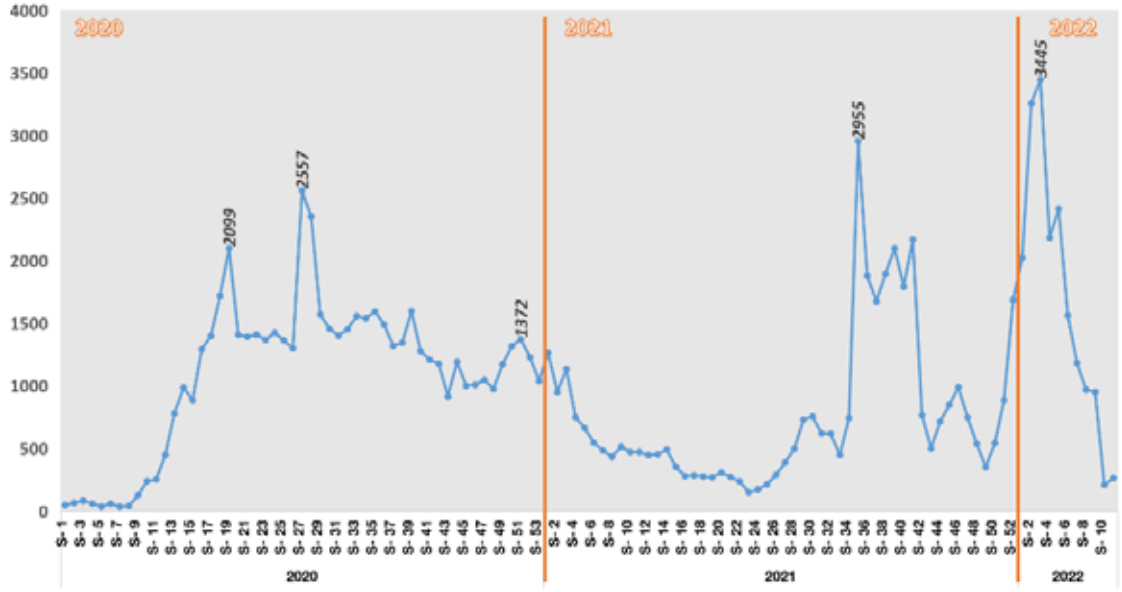
Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

4. Casos sospechosos

Del comportamiento de casos sospechosos en el Estado de México, destaca que en la entidad se registraron 115 mil 839 casos de este tipo: 58 mil 719 en mujeres y 57 mil 120 en hombres. Por año, las cifras muestran que para 2020 se registraron 57 mil 15 pacientes sospechosos (49.21%), en 2021 fueron 39 mil 650 y en 2022 las cifras reportan 19 mil 174 hasta el 21 de marzo.

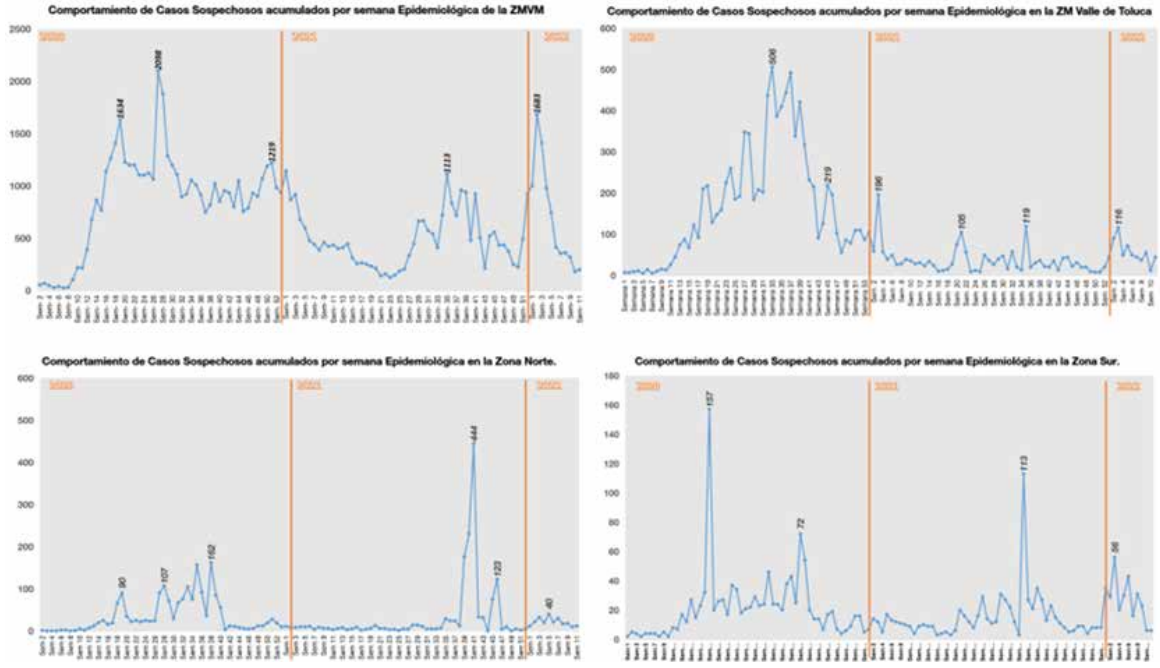
El elevado número de casos sospechosos en la Zona Metropolitana del Valle de México (98 mil 526) indica que esta región fue el gran epicentro de la pandemia, junto con Ciudad de México, por la gran cantidad de población que reside en esta zona del país, pues los casos sospechosos de la entidad representaron el 68 por ciento. Por su parte, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca tuvo un acumulado total de 11 mil 638 casos sospechosos. La Zona Sur del Estado de México reportó 2 mil 175 pacientes sospechosos atendidos en la región y la Zona Norte 3 mil 500.

Gráfica 9
Comportamiento de casos sospechosos acumulados por semana epidemiológica en el Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Gráfica 10
Comportamiento de casos sospechosos por zonas estratégicas del Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

5. Transmisión con municipios colindantes

El análisis descriptivo del comportamiento de casos confirmados y activos de covid-19 de los municipios de las entidades federativas que colindan con el Estado de México tuvo la finalidad de explicar si, en algún momento, la transmisión comunitaria entre municipios con mayor densidad poblacional o actividades económicas específicas jugó un papel fundamental en el desarrollo de la pandemia en la entidad. Los datos correspondientes a los casos registrados de covid-19 se refieren exclusivamente a los casos pertenecientes a los estados de Michoacán, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y Guerrero, y a las alcaldías de Ciudad de México que colindan con municipios mexiquenses.

Para la Zona Metropolitana del Valle de México son Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos las entidades federativas que colindan con 23 municipios mexiquenses: Villa del Carbón, Tepotzotlán, Huehuetoca, Tequixquiac, Apaxco, Hueypoxtla, Zumpango, Tecámac, Temascalapa, Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Tepetlaoxtoc, Texcoco, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Juchitepec, Tepetlixpa, Ozumba, Atlautla y Ecatzingo. De éstos, durante los dos primeros años de la pandemia, Tecámac registró las cifras más altas en casos confirmados acumulados, sospechosos, defunciones y activos estimados; de igual magnitud fue para Tizayuca, municipio colindante en el estado de Hidalgo, que justo es el más alto de esta franja en el registro de casos.

Para la Zona del Valle de Toluca los más afectados fueron Morelos y Ciudad de México, con los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Miacatlán y Coatlán del Río, así como las alcaldías Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras y Tlalpan; éstos colindan con los municipios mexiquenses de Xalatlaco, Ocuilan, Malinalco, Zumpahuacán, Ocoyoacac y Tianguistenco. En los municipios mexiquenses que colindan con los de Morelos no parece existir gran diferencia entre sus casos acumulados, distinto a lo ocurrido en el municipio de Ocoyoacac que, al ser colindante con las alcaldías de Ciudad de México, es el que presenta mayor número de casos confirmados en los picos de las tres olas, a razón de 598, 799 y 984, que corresponden a incrementos de 33.6% y 23.1 por ciento.

La Zona Norte del Estado de México colinda con Michoacán, dos municipios de Querétaro y una parte de Hidalgo, e incluye los municipios de Contepec, Tlalpujahua, Senguio, Angangueo, Ocampo y Zitácuaro; Amealco de Bonfil y San Juan del Río, y Huichapan, Nopala de Villagrán, Chapantongo, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, respectivamente. Los municipios mexiquenses que hacen colindancia son Temascalcingo, El Oro, San José del Rincón, Acambay, Aculco, Polotitlán, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez y Chapa de Mota. De estos últimos, Jilotepec resalta con el registro del mayor número de casos confirmados y activos durante la pandemia, en razón de 461, 1033 y 1513 en los picos de las tres olas, que corresponden a incrementos de 124% y 45.5 por ciento.

La Zona Sur comprende los municipios de Zitácuaro, Susupuato, Tuzantla y Tiquicheo de Nicolás Romero, en Michoacán; Huitzilac, Cuernavaca, Miacatlán y Coatlán del Río, en Morelos; así como Cutzamala de Pinzón, Tlalchapa, Arcelia, General Canuto A. Neri, Teloloapan, Pedro Ascencio de Alquisiras, Tetipac y Pilcaya, en Guerrero, que hacen colindancia con los municipios mexiquenses de Villa de Allende, Donato Guerra, Ixtapan

del Oro, Santo Tomás, Otzoloapan, Luvianos, Tianguistenco, Ocuilan, Malinalco, Zumpahuacán, Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya, Sultepec, Zacualpan, Ixtapan de la Sal y Tonatico.

Entre los municipios mexiquenses, los colindantes con Michoacán son los de menor registro de casos confirmados acumulados; sobresalen Ixtapan del Oro y Otzoloapan, con apenas 30 y 67 hasta el 22 de marzo de 2022. Por su parte, la franja de municipios mexiquenses colindantes con Guerrero resulta la de mayor número de casos confirmados acumulados e incluso activos durante la pandemia, donde Tejupilco representó más de 50% del total; durante las tres olas identificadas, registró 626, 1226 y 1744 casos, por lo que presentó incrementos de 95.5% y 42.2 por ciento.

II. Trascendencia del problema

El segundo punto de análisis es la trascendencia del problema, por este motivo se observó y describió el comportamiento de las defunciones por SARS-CoV-2, el grado de ocupación hospitalaria y el registro de casos recuperados. Este análisis también se realizó por zonas estratégicas: Zona Metropolitana del Valle de México, Zona Metropolitana del Valle de Toluca, Zona Norte y Zona Sur.

1. Defunciones

Al 22 de marzo de 2022, en el Estado de México se registró un total de 34 mil 569 defunciones, lo que representó 10.7% del total de muertes (322 mil 107) reportadas en esa misma fecha a nivel nacional en las Unidades Médicas de Atención. Del total de fallecimientos, 94.71% (32 mil 741) eran residentes mexiquenses: 24 mil 401 de la Zona Metropolitana Valle de México, 6 mil 317 de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, 1070 de la Zona Norte y 936 de la Zona Sur. De ellos, 17 defunciones no refirieron municipio de origen.

El mayor número de defunciones en el Estado de México se registró en las zonas metropolitanas Valle de México y Valle de Toluca, lo que pudo deberse, entre otros factores, a la elevada concentración poblacional, el flujo o la movilidad de personas, las actividades económicas y la presencia de factores de riesgo que inciden en la morbimortalidad de la población. Contrastan la Zona Norte y la Zona Sur, que concentran menor población y movilidad económica y laboral. Cabe considerar que la Zona del Valle de México representa 73.13% del total de la población del Estado de México y el municipio más poblado es Ecatepec de Morelos, con un millón 645 mil 352 habitantes. En tanto, la Zona del Valle de Toluca representa 13.85% del total de la población del Estado de México y el municipio más poblado es Toluca, con 910 mil 608 habitantes.

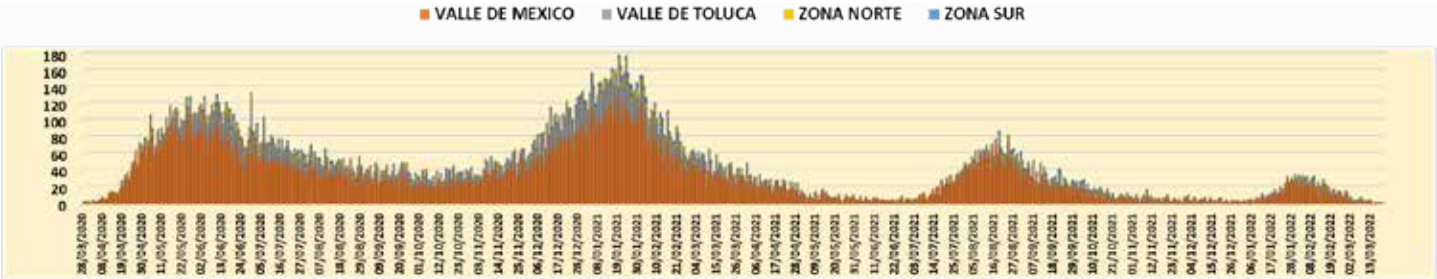
Para el 22 de marzo de 2022, en los municipios que integran el Valle de México se registraron 25 mil 111 defunciones, ello representó 72.64% del total de muertes acontecidas en el Estado de México, que fue de 34 mil 569. Los municipios que registraron un mayor número de decesos fueron Ecatepec de Morelos (4 mil 430), Naucalpan de Juárez (1947), Tlalnepantla de Baz (1704), Chalco (1461) y Nezahualcóyotl (1456).

Para la misma fecha, en los municipios que integran el Valle de Toluca se registró un total de 6 mil 813 defunciones, lo que representó 19.70% del total de muertes acontecidas en el estado (34 mil 569). Los cinco municipios que registraron más decesos fueron Toluca (2 mil 743), Metepec (708), Zinacantepec (413), Lerma (362) y Atizapán (248).

Asimismo, con fecha 22 de marzo de 2022, se contabilizaron 1203 fallecimientos en los municipios que integran la Zona Norte del Estado de México, los cuales representaron 3.47% del total de muertes a nivel estatal. Los municipios de la Zona Norte que registraron mayor número de decesos fueron Ixtlahuaca (228), Atlacomulco (204), San Felipe del Progreso (128), Jocotitlán (95) y Jiquipilco (62).

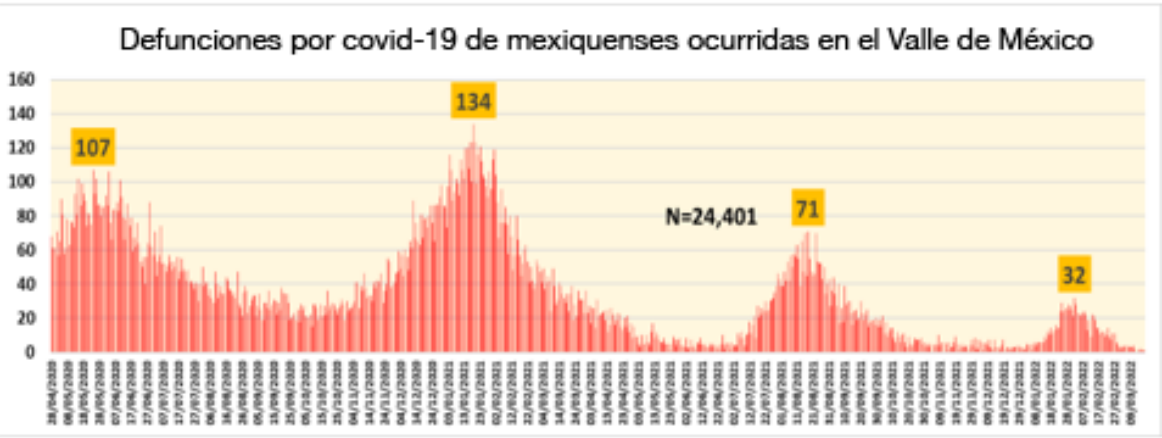
Los municipios que integran la Zona Sur de la entidad mexiquense registraron 1402 defunciones, lo que representa 4.05% del total de muertes a nivel estatal. Los municipios de la Zona Sur que registraron mayor número de decesos fueron Tenancingo (192), Tejupilco (131), Valle de Bravo (57) y los municipios de Amanalco, Villa Guerrero y Villa Victoria, con 43 cada uno.

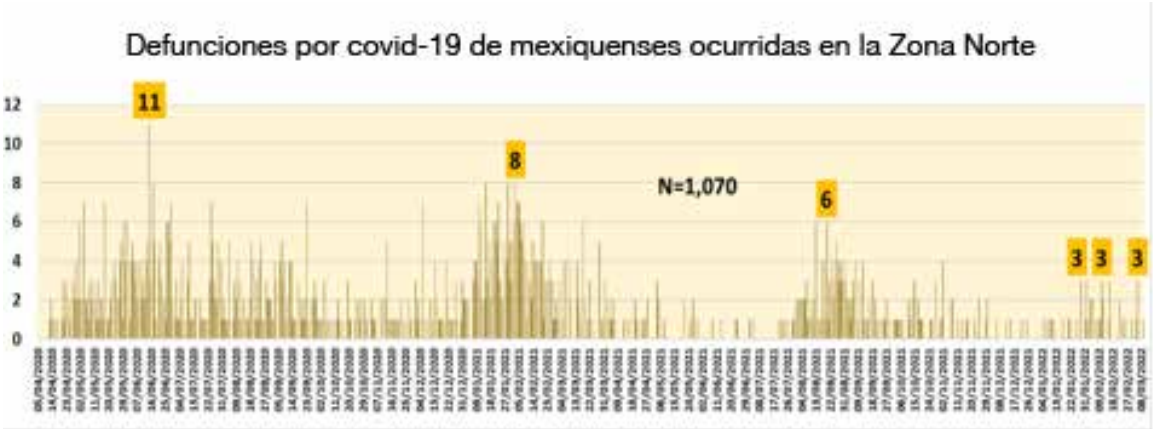
Gráfica 11
Defunciones mexiquenses por covid-19 confirmadas en Unidades de Atención del Estado de México

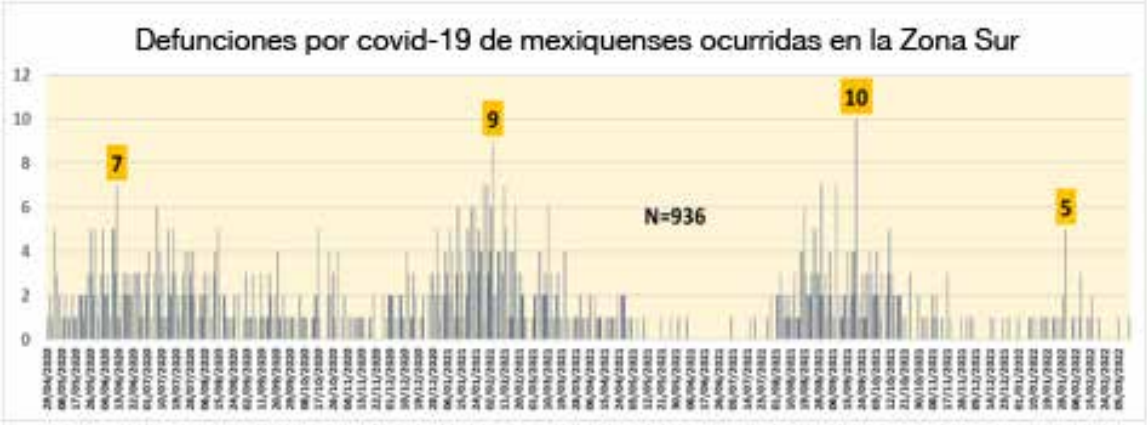


Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Gráfica 12
Defunciones de mexiquenses por covid-19 por zonas estratégicas del Estado de México







Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

2. Ocupación hospitalaria

En el Estado de México la ocupación hospitalaria por casos de Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG), secundarios a covid-19, se monitoreó mediante la Red IRAG, conformada por un sistema de notificación, análisis y geolocalización de los hospitales que las instituciones del sector salud asignaron para el tratamiento de esta pandemia.

La red incluyó 58 hospitales notificantes con 6 mil 525 camas totales, de las cuales se habilitaron 5 mil 558 camas IRAG generales y 967 camas IRAG con ventilador. El Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) designó 25 hospitales, el Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM) uno, el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) seis, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) 18, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) dos, el Teletón uno y la Secretaría de Defensa Nacional (Sedena) cinco. Este mecanismo sirvió para conocer el total de camas hospitalarias tanto ocupadas como disponibles, así como el número de respiradores existentes en los diversos hospitales.

Para caracterizar el comportamiento de la ocupación hospitalaria por covid-19 se estimó el porcentaje de ocupación de camas generales y camas con ventilador, tanto desde un enfoque estatal como desde un enfoque zonal, de acuerdo con la ubicación de cada hospital en las cuatro zonas geográficas estratégicas de la entidad.

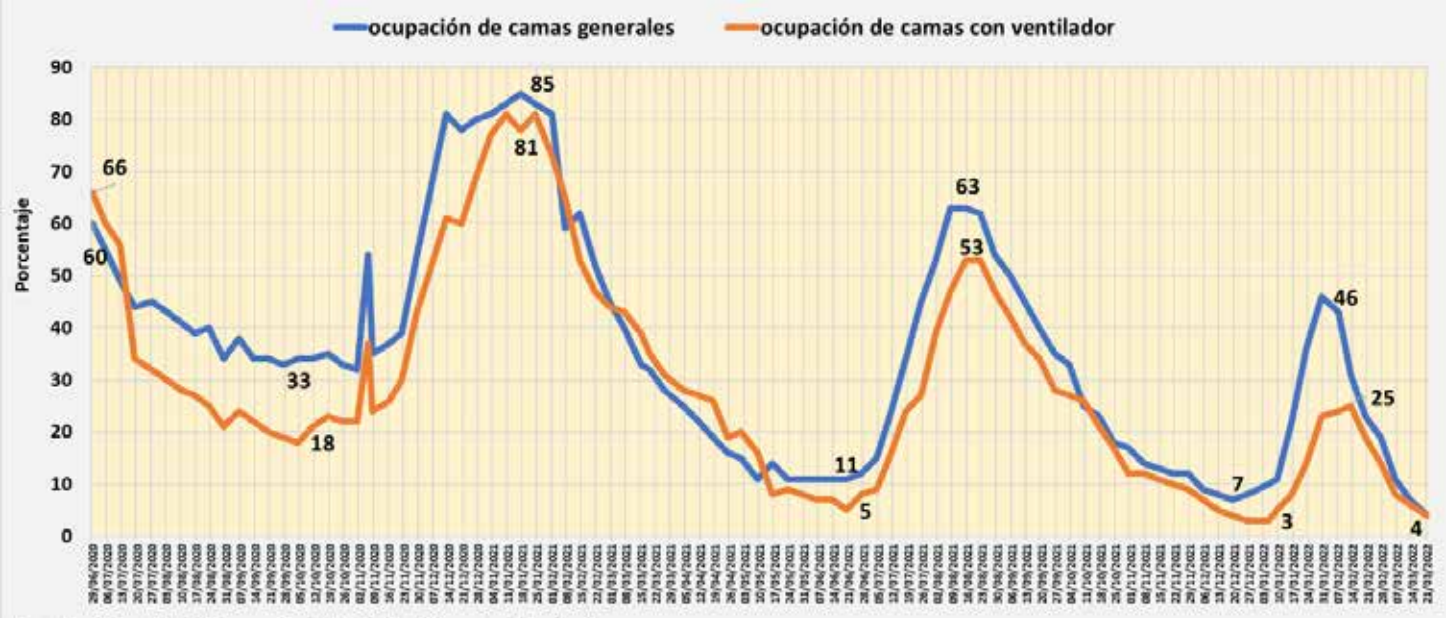
El porcentaje de ocupación en todos los hospitales de la Red IRAG del Estado de México, durante el periodo de junio de 2020 a marzo de 2022, presentó cuatro momentos, situación que correspondió con los cuatro picos de la pandemia. Estos porcentajes máximos para camas generales fueron los siguientes: 60% para el 29 de junio de 2020; 85% para el 20 de enero de 2021; 63% para el 9 de agosto de 2021, y 46% para el 31 de enero de 2022. Por su parte, para camas con ventilador fueron 66, 81, 53 y 25 por ciento, respectivamente para las mismas fechas.

En los hospitales de la Red IRAG de la Zona Metropolitana del Valle de México, el registro de ocupación hospitalaria durante los cuatro momentos de mayor ocupación de camas generales fue de 58% para el 29 de junio de 2020; 72% para el 25 de enero de 2021; 69% para el 9 de agosto de 2021, y 47% para el 31 de enero de 2022. En tanto que la ocupación de camas con ventilador fue de 61, 67, 52 y 25 por ciento.

Durante los mismos cuatro momentos, el porcentaje en la ocupación en hospitales de la Red IRAG de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca para camas generales fue de 63, 76, 50 y 39, mientras que para camas con ventilador fue de 73, 75, 62 y 38 por ciento.

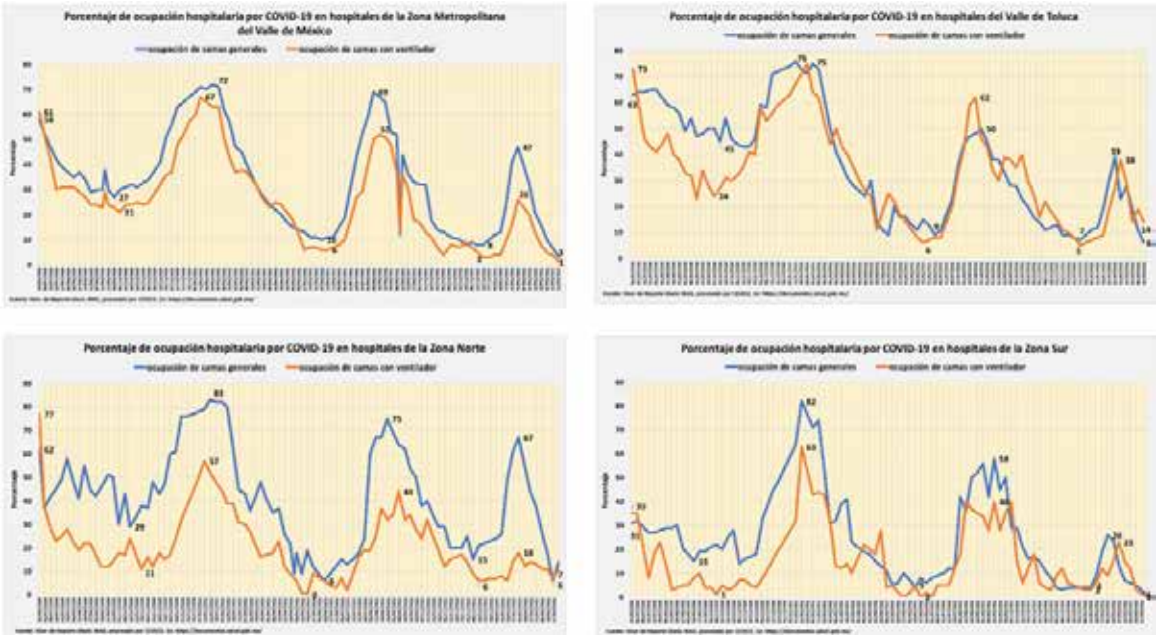
En hospitales de la Zona Norte, la ocupación de camas generales alcanzó un porcentaje de ocupación 62, 83, 75 y 67, en tanto que para camas con ventilador el porcentaje fue de 77, 57, 44 y 18. En hospitales de la Zona Sur, el porcentaje en la ocupación de camas generales fue de 31, 63, 40 y 23, y para camas con ventilador fue de 35, 63, 40 y 23 por ciento.

Gráfica 13
Porcentaje de ocupación hospitalaria por covid-19 en hospitales de la Red IRAG del Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Gráfica 14
Porcentaje de ocupación hospitalaria por covid-19 en hospitales de la Red IRAG del Estado de México por región estratégica



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

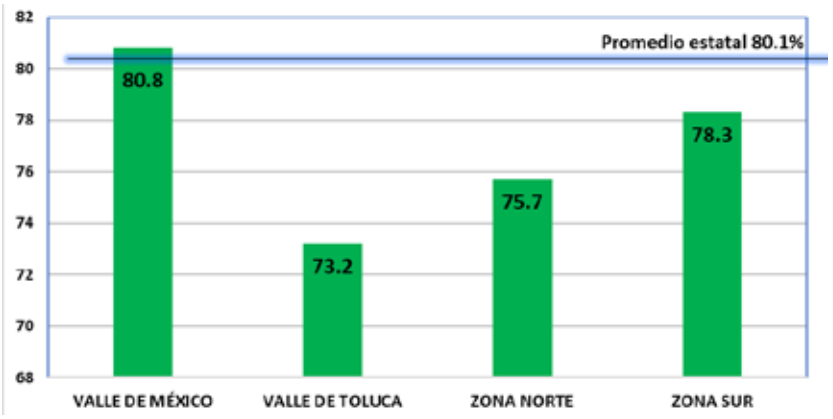
3. Recuperados

Parte importante y que tiene relación con los otros indicadores que se registraron durante la pandemia son los pacientes recuperados. Por definición operacional, el gobierno federal estableció que los casos recuperados son todos aquellos casos positivos a SARS-CoV-2 no hospitalizados, con fecha de inicio de síntomas con más de 14 días y sin fecha de defunción. De acuerdo con la Nota Metodológica descrita por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conacyt), la forma de calcular los casos activos es la siguiente: se filtran todos los casos positivos, ambulatorios, sin fecha de defunción registrados en la base de datos; posteriormente, se cuentan según fecha de inicio de síntomas y fecha de defunción; al total de casos registrados se le restan todos aquellos con fecha de inicio de síntomas anterior a los últimos 14 días y los casos con fecha de defunción establecida.

Derivado de lo anterior a la fecha de corte, la cantidad de personas recuperadas en el Estado de México ascendió a 429 mil 697 de los 536 mil 257 con resultado positivo, lo que indica que 80.1% de los mexiquenses cursó una enfermedad con síntomas moderados que no requirió hospitalización y se recuperó. El CEVECE advirtió casi desde el inicio de la pandemia que el comportamiento de ésta en el territorio estatal era asincrónico, por lo que determinó establecer un análisis dividiéndolo en cuatro zonas para un estudio más preciso.

Durante la pandemia, el Valle de México tuvo un comportamiento muy similar al registrado a nivel estatal por la cantidad de pobladores. En relación al equivalente estatal, los servicios de salud del Valle de México reportaron un porcentaje poco mayor de personas recuperadas (0.7%). Por su parte, el Valle de Toluca presentó una dinámica diferente: sólo se recuperaron 73.2% de las personas detectadas con el virus SARS-CoV-2, lo que se encuentra por debajo de los valores estatales. La Zona Norte del estado registra un comportamiento similar al descrito en el Valle de Toluca, con un poco más de personas recuperadas y, por ende, con menos defunciones. Por lo que respecta a la Zona Sur, el porcentaje de los recuperados es sólo 1.7% menor al promedio estatal.

Gráfica 15
Porcentaje de pacientes recuperados en la pandemia de covid-19 por Zonas Estratégicas del Estado de México



Fuente: CEVECE con información de Datos Abiertos, de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Fuentes consultadas

Centers for Disease Control and Prevention. Botulism in Argentina foodborne outbreak investigation. https://acortar.link/uIxNnR

Centers for Disease Control and Prevention. Principles of epidemiology. 2nd edition. Atlanta: Public Health Practice Program Office. 1992.

Emerging and re-emerging infections diseases: who responds to a global threat? Washington, DC: OPS, 1994;vol 4:26-37.

Gobierno de México. Visor de Reporte Diario Red Negativa. https://acortar.link/p6aB8d

Lederberg J, Shope RE, Oaks SC Jr, editors. Emerging infections: microbial threats to health in the United States. Washington, DC: National Academies Press; 1992. Pmid: 25121245. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25121245/

Regional plan of action for combating new emerging and re-emerging infections diseases in the Americas. Washington, DC: PAHO, 1995;vol 5:14-5.

Secretaría de Salud del Gobierno de México y Dirección General de Epidemiología. Datos Abiertos. https://acortar.link/Z7t6O

Secretaría de Salud del Gobierno de México. Sistema de Información de la Red IRAG. https://acortar.link/pQC9Eg

Weber D, *et al*. Investigation of outbreaks. Epidemiologic methods for the study of infectious diseases. Oxford University Press, Inc. 2001. pp. 291-310.

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE COVID-19

Víctor Durán

Conceptos de epidemiología

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la epidemiología es "el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos —en particular de enfermedades— relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud".[1] Otras definiciones de este término son las siguientes:

1. "Ciencia de las enfermedades infecciosas entendidas como fenómeno de masas (o de grupo), consagrada al estudio de su historia natural y de su propagación, con arreglo a una determinada filosofía". W. H. Frost (1927).
2. "Estudio de la enfermedad como fenómeno de masas". M. Greenwood (1934).
3. "El campo de la ciencia médica interesado en las relaciones de los varios factores y condiciones que determinan las frecuencias y distribuciones de un proceso infeccioso, una sola enfermedad o un estado fisiológico en una comunidad humana". K. F. Maxcy (1941).
4. "Epidemiología es la ciencia de las leyes objetivas que subyacen en el origen, difusión y descenso de las enfermedades infecciosas en grupos de poblaciones humanas, y de la profilaxis y erradicación de estas enfermedades". I. I. Elkin (1961).
5. "La epidemiología es el estudio de la salud del hombre en relación con su medio". Payne (1965).
6. "Estudio de la distribución de las enfermedades en el hombre y de los factores que determinan su frecuencia". B. MacMahon y T. F. Pugh (1970).
7. "Ciencia fundamental de la medicina preventiva y de la salud comunitaria". J. N. Morris (1975).
8. "Ciencia extremadamente rica y compleja, ya que debe estudiar y sintetizar los conocimientos de las ciencias biológicas, del hombre y de sus parásitos, de las numerosas ciencias del medio ambiente y de las que se refieren a la sociedad humana". M. Terris (1980).
9. "Un razonamiento y un método, propios de un trabajo objetivo en medicina y en otras ciencias de la salud, aplicados a la descripción de los fenómenos de salud, a la explicación de su etiología y a la búsqueda de los métodos de intervención más eficaces". Jenicek (1996).

Como podemos apreciar, la epidemiología es una rama relativamente joven de la medicina, que en las últimas décadas ha causado mayor interés por parte de la comunidad científica, debido a que las repercusiones de los eventos de tipo epidemiológico pueden ser de una magnitud considerable. La historia misma muestra que la humanidad

se ha enfrentado a diversas situaciones con una elevada carga de enfermedad y muerte entre la población.

Por otro lado, la vigilancia epidemiológica es la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre algunas condiciones de salud de la población.[11] Es la definición más simple la que ejemplifica su esencia en sí misma: la vigilancia epidemiológica es "información para la acción".

Antecedentes

A finales de 2019, a nivel mundial se difundió una noticia que en un principio no tuvo mayor relevancia: se dieron a conocer casos de un padecimiento de etiología desconocida. De manera específica, el 31 de diciembre de ese año la Comisión Municipal de Salud de Wuhan, provincia de Hubei, China, notificó varios casos de neumonía en la ciudad. Posteriormente, se determinó que fueron causados por un nuevo coronavirus.

El 1 de enero de 2020 la OMS estableció el Equipo de Apoyo a la Gestión de Incidentes en los tres niveles de la organización: la sede, las sedes regionales y los países. El 5 de enero la OMS publicó su primer parte sobre brotes epidémicos relativo al nuevo virus, como referencia para la comunidad mundial de investigación, salud pública y los medios de comunicación; éste incluyó una evaluación del riesgo y algunas recomendaciones, así como información proporcionada por China a la OMS sobre la situación de los pacientes y la respuesta de salud pública ante el conglomerado de casos de neumonía de Wuhan.

El 10 de enero, la OMS publicó un amplio conjunto de orientaciones técnicas con recomendaciones para todos los países sobre el modo de detectar casos, realizar pruebas de laboratorio y atender los posibles contagios; todo ello con base en los conocimientos sobre el virus que existían en ese momento. Las orientaciones se remitieron a los directores regionales de la OMS para emergencias, a fin de que las distribuyeran entre los representantes de la OMS de los países miembros.

Al tener como base la experiencia con el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS), así como las vías de transmisión conocidas de los virus respiratorios, se divulgaron orientaciones sobre la prevención y el control de infecciones dirigidas a la protección de los profesionales de la salud, recomendando adoptar precauciones contra la transmisión por gotículas y por contacto en la atención a los pacientes, así como precauciones contra la transmisión aérea en las intervenciones asociadas con la generación de aerosoles.

El 12 de enero China hizo pública la secuencia genética del virus causante de la enfermedad que se denominaría covid-19 (Coronavirus Disease 2019); un día después, se detectó un caso en Tailandia, el primero registrado fuera de China.

El 14 de enero la OMS señaló a través de una conferencia de prensa que se había producido una transmisión limitada del coronavirus entre seres humanos —en los 41 casos confirmados a esa fecha—, principalmente a través de familiares, y que existía el riesgo de un brote más amplio. En dicha sesión se hizo patente que una transmisión entre seres

humanos no sería sorprendente, debido a la experiencia con los patógenos causantes del SARS, MERS y otras enfermedades respiratorias.

El 20 y 21 de enero expertos de la oficina de la OMS en China y de la Oficina Regional para el Pacífico Occidental efectuaron una breve visita a Wuhan. El 22 de enero dicha misión emitió una declaración, afirmando que se había demostrado la transmisión entre seres humanos en Wuhan, aunque se requerían más investigaciones para entender plenamente la magnitud de esta transmisión.

Los días 22 y 23 de enero el director general de la OMS convocó un Comité de Emergencias, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento Sanitario Internacional (RSI), para evaluar si el brote constituía una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII).[10] Los miembros independientes de dicho comité, procedentes de distintas partes del mundo, no lograron llegar a un consenso a partir de los datos conocidos en ese momento y solicitaron un plazo de 10 días, una vez que se contara con más información.

El 28 de enero una delegación de alto nivel de la OMS, encabezada por el director general, viajó a Beijing para reunirse con los dirigentes de China, conocer mejor la respuesta de ese país y ofrecer la asistencia técnica que pudiera ser necesaria.

El 30 de enero el director general de la OMS convocó de nuevo al Comité de Emergencias, antes de los 10 días de plazo y tan sólo dos días después de notificarse los primeros casos de transmisión limitada del coronavirus entre seres humanos fuera de China. En esta ocasión, el comité llegó al consenso de que el brote sí constituía una emergencia de salud pública. El director general aceptó la recomendación y declaró que el brote por el nuevo coronavirus (2019-nCoV) constituía una ESPII. Fue la sexta vez que la OMS declaró una ESPII desde la entrada en vigor del RSI en 2005.

Así, prácticamente un mes después de que se notificaron los primeros casos de la nueva enfermedad, el tema adquirió una gran relevancia para la salud pública a nivel mundial. El informe de situación de la OMS del 30 de enero señaló la existencia de un total de siete mil 818 casos confirmados en todo el mundo, la mayoría de ellos en China y 82 en otros 18 países. La OMS evaluó el riesgo en China como muy alto, y a nivel mundial como alto.

El 3 de febrero la OMS publicó el Plan Estratégico de Preparación y Respuesta de la Comunidad Internacional para ayudar a proteger a los estados con sistemas de salud más frágiles. Como parte de las tareas, el 11 y 12 de febrero la OMS convocó a un foro de investigación e innovación sobre covid-19, donde asistieron más de 400 expertos y entidades de financiación de todo el mundo.[10]

Preocupada por los alarmantes niveles de propagación de la enfermedad, por su gravedad y por los niveles también alarmantes de inacción, el 11 de marzo la OMS determinó en su evaluación que el covid-19 podía ser catalogado como una pandemia. Finalmente, el 18 de marzo, la OMS y sus asociados pusieron en marcha un ensayo clínico internacional denominado “Solidaridad”, que tenía por objeto generar datos sólidos de todo el mundo para encontrar los tratamientos más eficaces contra el covid-19.[2]

A nivel nacional, desde enero de 2020 se iniciaron los preparativos ante la inminente llegada del SARS-CoV-2 a México, con el liderazgo de la Secretaría de Salud Federal, a tra-

vés de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, con la participación presencial del Estado de México.

El 28 de febrero se registró el primer caso de covid-19 en el país, en un residente de Ciudad de México (masculino de 35 años), con antecedente de viaje a Italia. En marzo se registraron muy pocos casos; a pesar de eso, el día 18 se reportó la primera defunción por este virus en el país, el 20 se decretó la suspensión de clases presenciales, el 23 inició la Jornada de Sana Distancia, el 24 se declaró la transmisión comunitaria del virus y se activó la fase 2 de la contingencia, y el 30 el Consejo de Salubridad General decretó emergencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2.

El 21 de abril de 2020 se declaró la fase 3 de la emergencia; el 13 de mayo se presentó el plan de regreso a la nueva normalidad, basado en un semáforo regional; el 1 de junio se declaró el inicio de la nueva normalidad, con medidas para prevenir contagios; el 14 de noviembre México superó el millón de casos confirmados, y el 19 se superaron las 100 mil defunciones.[3]

Pruebas para la detección de SARS-CoV-2

Una vez que se determinó que el virus SARS-CoV-2 era el agente causal de covid-19 fue indispensable contar con los medios para el diagnóstico; a pocas semanas de iniciada la pandemia en 2020 se tuvo acceso a las pruebas PCR, y a partir de noviembre del mismo año, a las pruebas rápidas. Ambas se describen a continuación.

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

El conocimiento científico básico en el que se sustenta la prueba de PCR surgió el siglo pasado, alrededor de 1950, cuando diferentes grupos de investigación centraron sus esfuerzos en el estudio de la molécula de la herencia: el ácido desoxirribonucleico o ADN. Pocos años después del descubrimiento de la estructura de doble hélice de ADN, un grupo de distinguidos bioquímicos, comandados por el español Severo Ochoa y su discípulo Arthur Kornberg, se dedicaron a estudiar cómo se copia el material genético que se hereda a la descendencia en la bacteria *Escherichia coli*. En 1958 publicaron el descubrimiento de la enzima ADN polimerasa, la cual se encarga de copiar el material genético sintetizando una nueva cadena de ADN a "imagen y semejanza" de otra cadena de ADN.

Fue el primer grupo en llevar a cabo la síntesis o polimerización de ADN en un tubo de ensayo. Para ello agregaron, además de la ADN polimerasa, la molécula de ADN que se va a copiar (llamada molde o templado), un pequeño fragmento de ADN complementario a la molécula que se va a copiar (conocido como iniciadores o *primers*, en inglés) y los cuatro desoxiribo-nucleótidos que contienen las cuatro bases nitrogenadas (Adenina, Timina, Citosina y Guanina) que componen la molécula de ADN. A partir de esa mezcla, la enzima va uniendo nucleótidos a los iniciadores en un proceso que lleva al alargamiento

de la molécula de ADN. Ochoa y Kornberg compartieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1959 gracias a este descubrimiento.

Basado en la reacción de la ADN polimerasa, en 1975 el eminente científico inglés Frederick Sanger desarrolló un método para conocer la secuencia de nucleótidos de un genoma viral completo. Así sentó las bases para determinar la secuencia del genoma humano. Gracias a estas investigaciones obtuvo su segundo premio Nobel. Años más tarde, el estadounidense Kary B. Mullis, investigador de una empresa de biotecnología líder en síntesis química de ADN, soñaba con encontrar un método para producir miles de copias de un gen. Partiendo del proceso de copiado de ADN descrito por Kornberg, demostró que repitiendo ciclos de reacción en los cuales se separan las dos cadenas de ADN, se agregan dos iniciadores complementarios a cada una de las dos cadenas y se procede a su síntesis por la ADN polimerasa, se lograban producir —en cuestión de tres a cuatro horas— millones de copias del ADN, a partir de una sola molécula presente en una muestra de interés.

Debido a que la separación de las dos cadenas de ADN se lleva a cabo a una temperatura de 95 °C, era necesario utilizar una ADN polimerasa termoestable, cuya actividad catalítica no disminuyera con los repetidos ciclos a 95 °C. De nuevo, la ciencia básica aportó la solución. Se utilizó con éxito una ADN polimerasa previamente caracterizada por Alice Chien, de la Universidad de Cincinnati y colaboradores en 1976, con una actividad catalítica óptima de 80 °C. Esta enzima fue extraída de la bacteria *Thermus aquaticus* que habita en las pozas de agua caliente (88 °C) del Parque Nacional de Yellowstone, USA. Dicha bacteria fue descubierta por el microbiólogo Thomas D. Brock a principios de 1960, quien buscó vida en ambientes con temperaturas extremas. Este proceso de copiado exponencial de moléculas de ADN se denominó Reacción en Cadena de la ADN Polimerasa o PCR (Polimerase Chain Reaction) y se patentó en 1984. Kary Mullis y el canadiense Michael Smith recibieron el Premio Nobel de Química por este aporte revolucionario en 1993.[3]

En el caso específico de la aplicación de la prueba de PCR para la detección de SARS-CoV-2, el proceso es el siguiente: se toma muestra de una de las partes del cuerpo donde se acumula el coronavirus, por ejemplo, la nariz o la garganta; se le aplican diversas soluciones químicas para eliminar ciertas sustancias, como las proteínas y las grasas, y se extrae sólo el ARN de la muestra. Este extracto de ARN consiste en una mezcla del material genético de la persona y, de estar presente, del ARN del coronavirus.

Luego se procede a la transcripción inversa del ARN para convertirlo en ADN mediante una enzima específica. A continuación, se añaden pequeños fragmentos adicionales de ADN que complementan determinadas partes del ADN vírico transcrito. Esos fragmentos se adhieren a partes específicas del ADN vírico, de estar el virus presente en la muestra. Algunos de los fragmentos genéticos añadidos sirven para crear la cadena de ADN durante la amplificación, y otros, para producir ADN y añadir marcadores a las cadenas que se utilizan más tarde para detectar el virus.

Acto seguido, se introduce esa combinación en un aparato de RT-PCR, donde se somete a ciclos de calor-frío para provocar determinadas reacciones químicas que dan lugar a nuevas copias idénticas de partes específicas del ADN vírico. Esos ciclos se repiten una y otra vez para seguir copiando las partes específicas del ADN vírico; en cada uno de ellos se

duplican las cantidades: de dos copias pasa a cuatro, de cuatro copias pasa a ocho, y así sucesivamente. Un sistema habitual de RT-PCR en tiempo real suele constar de 35 ciclos, es decir, al final del proceso se habrán creado unas 35 mil millones de copias nuevas de las partes del ADN vírico de cada una de las cadenas del virus presentes en la muestra.

A medida que se producen nuevas copias de las partes del ADN vírico, los marcadores se acoplan a las cadenas de ADN y emiten una fluorescencia que la computadora del aparato medirá y presentará en tiempo real en la pantalla. La computadora hace un seguimiento de la magnitud de la fluorescencia de la muestra tras cada ciclo; cuando ésta supera un determinado nivel, se confirma la presencia del virus. Se supervisa también el número de ciclos que se tarda en alcanzar ese nivel para así determinar la gravedad de la infección: mientras menor sea el número de ciclos, más grave será la infección vírica.[4]

Para fines de vigilancia epidemiológica en la pandemia de covid-19, la prueba de PCR se utilizó exhaustivamente desde febrero a noviembre de 2020, cuando se autorizó el uso de las pruebas antigénicas o pruebas rápidas. Cabe mencionar que, en relación con estas últimas, la PCR tiene una mayor sensibilidad y especificidad en la detección del SARS-CoV-2.

Como parte de la logística para la toma de muestras PCR, el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), al comienzo de la pandemia de covid-19, capacitó a personal de las 19 Jurisdicciones Sanitarias, a través del Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP). Posterior a ello, se formaron brigadas para llevar a cabo dicha toma, cada brigada estuvo integrada por dos recursos y en total se contó con 180 brigadas, las cuales acudían a los domicilios donde se reportaban casos sospechosos de covid.

Por otro lado, en los hospitales generales y de tercer nivel también se capacitó al personal para la toma de muestras de casos sospechosos; en ellos se implementó un triage respiratorio en un área del hospital diferente al Servicio de Urgencias, para evitar el contagio de usuarios de la unidad que acudían por causas diferentes a covid.

Si la prueba PCR tenía un resultado positivo, se valoraba al paciente clínicamente y mediante estudios de gabinete (rayos X o tomografía). En caso de que la persona no requiriera hospitalización, se le enviaba a su domicilio con todas las medidas de precaución —a fin de evitar contagios durante el trayecto— para permanecer 14 días en resguardo domiciliario, con cita abierta al hospital en caso de presentar complicaciones y con la recomendación muy puntual de monitorear de manera periódica la saturación de O_2. Asimismo, en caso de que el paciente requiriera hospitalización, se le garantizaba el acceso a la unidad médica, era trasladado a través de una ruta segura para prevenir contagios de los usuarios y del personal de dicha unidad. Ya en el servicio asignado, se establecía el protocolo de manejo implementado por cada institución de salud.

Como resultado de esta estrategia, en un inicio se estudiaban en el LESP un promedio de 500 pruebas PCR al día; más tarde, el ISEM contrató a tres empresas privadas, de manera que llegaron a procesar hasta mil 500 pruebas por día.[5] Con esta estrategia se pudo cubrir gran parte del territorio estatal, mediante la instalación de módulos para la toma de pruebas, aunque con la desventaja de que el tiempo para la entrega de resultados oscilaba entre tres y siete días.

Pruebas antigénicas o pruebas rápidas

Tanto las pruebas de amplificación de ácido nucleico o Nucleic Acid Amplification Test (NAAT) como la de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa en tiempo real (RT-PCR) son pruebas de alta sensibilidad y alta especificidad para diagnosticar la infección por SARS-CoV-2. Las pruebas NAAT detectan material genético (ácidos nucleicos); para detectar el SARS-CoV-2 identifican específicamente las secuencias de ácido ribonucleico (ARN) que componen el material genético del virus. La mayoría de las NAAT deben ser procesadas en un laboratorio y la demora de los resultados varía de uno a tres días, pero algunas de ellas son pruebas en el punto de atención (POC, por sus siglas en inglés), cuyos resultados están disponibles en un lapso aproximado de 15 a 45 minutos. Dado que las pruebas NAAT de laboratorio se consideran las más sensibles para detectar el SARS-CoV-2, también pueden usarse para confirmar los resultados de las de menor sensibilidad, como las de antígeno.

Las pruebas de antígeno son inmunoensayos que detectan la presencia de un antígeno viral específico. Por lo general, este tipo tiene una especificidad similar, pero son menos sensibles que gran parte de las NAAT. La mayoría se procesa en el punto de atención con resultados disponibles en minutos y, por lo tanto, pueden usarse en programas de evaluación para identificar rápidamente a quienes podrían ser contagiosos. Debido a las características de desempeño de las pruebas de antígeno, se recomienda confirmar ciertos resultados —por ejemplo, una prueba de detección negativa en personas con síntomas o una de detección positiva en personas sin síntomas— con una prueba de laboratorio. Además, según la autorización de la FDA, ciertas pruebas NAAT en el punto de atención no pueden usarse como pruebas de confirmación. Se recomienda el uso del algoritmo de pruebas de antígeno adecuado para determinar cuándo es necesario realizar una confirmación.[5]

En México, a partir de noviembre de 2020 las pruebas de antígenos o pruebas rápidas fueron autorizadas para su uso como parte de la vigilancia epidemiológica en la pandemia por covid-19, y rápidamente fueron sustituyendo a las tipo PCR debido a varias ventajas: el tiempo tan corto en que se cuenta con el resultado (15 a 45 minutos), la facilidad y sencillez en su aplicación (no requiere del envío de la muestra a un laboratorio especializado), la posibilidad de llevar a cabo un tamizaje a un mayor número de población y, finalmente, su costo inferior (de 80 a 90% más bajo, dependiendo del laboratorio productor) en comparación con una prueba PCR.

En noviembre de 2020, fue autorizado por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) el uso de pruebas rápidas a nivel nacional, por lo que en el Estado de México, y con el propósito de realizar el tamizaje para covid-19 a nivel comunitario de una forma más amplia, se implementaron 23 módulos para toma de muestra, distribuidos en las 19 jurisdicciones sanitarias, con accesibilidad para la población de los 125 municipios. En el punto más alto de esta actividad se llegaron a procesar hasta 25 mil pruebas por día, a mediados de 2021.

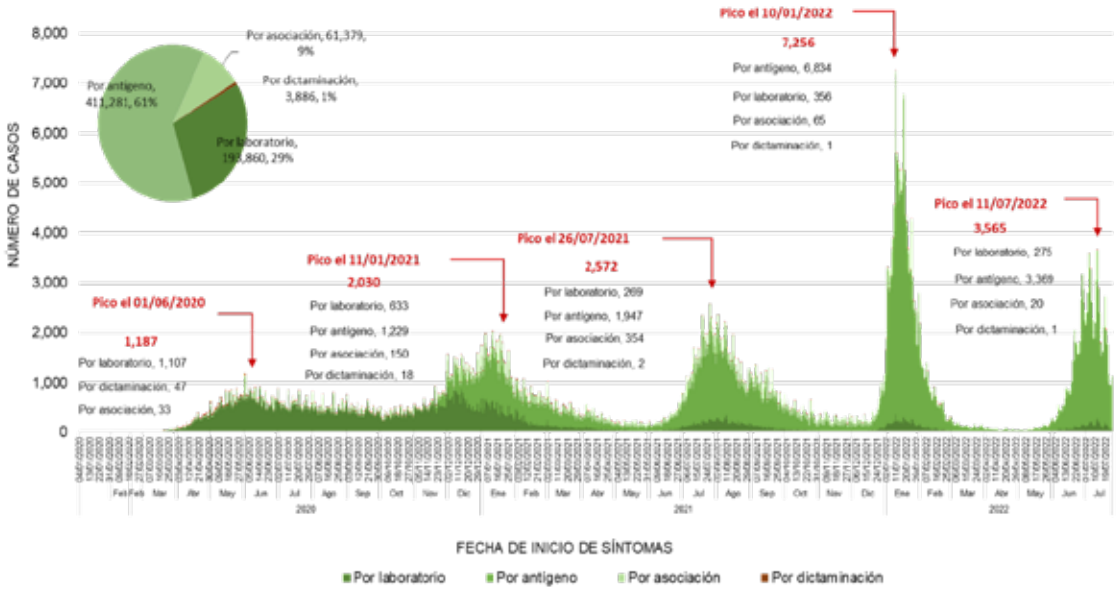
Gracias a esta estrategia se contó con un diagnóstico oportuno de casos probables de covid-19. En 2022 continuó la aplicación de pruebas rápidas, exclusivamente a personas que presentaron sintomatología sugestiva de esta enfermedad; es importante mencionar que también se estableció el diagnóstico a través de la asociación epidemiológica.

Registro de casos de covid-19 en el Estado de México

Desde marzo de 2020 se implementó, por parte de la Secretaría de Salud Federal, una plataforma denominada Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias (Sisver) para el registro de todos los casos positivos y las defunciones por covid-19. En el Estado de México, hasta julio de 2022, se registró un total de 670 mil 281 casos; de ellos, 411 mil 281 (61%) se confirmaron por antígeno, 193 mil 860 por laboratorio (29%), 61 mil 379 por asociación (9%) y tres mil 886 por dictaminación (1%), así como 34 mil 990 defunciones.

Por otro lado, del periodo de marzo de 2020 a julio de 2022 se enfrentaron en el país cinco grandes olas de covid, con magnitud e impacto diversos entre la población; las dos primeras olas ocasionaron niveles de hospitalización por arriba del 50%, debido principalmente a que aún no se contaba con una vacuna. A partir de diciembre de 2020, cuando se comenzó a aplicar la vacuna contra SARS-CoV-2 en el país, el impacto en la severidad de la enfermedad disminuyó de manera gradual, conforme se fueron protegiendo los grupos de población. Lo anterior se reflejó en un impacto menor de la cuarta y quinta olas en cuanto a complicaciones y, principalmente, defunciones, pues si bien en la quinta ola se registraron más casos, la gran mayoría fueron leves o moderados, y el porcentaje de hospitalización y el número de defunciones fue mínimo (figura 1).[7]

Figura 1
Distribución de casos de covid-19 por fecha de inicio de síntomas



Regreso Seguro a Clases

Desde marzo de 2020 hasta agosto de 2021, una de las principales recomendaciones sanitarias para disminuir el riesgo de contagio por covid-19 fue mantener a la población en edad escolar de los niveles básico y medio superior, así como a los docentes y administrativos, en resguardo domiciliario. Esta estrategia nacional fue básica para contener la pandemia, dado que representó una baja movilidad social de diversos grupos poblacionales. Sin embargo, una vez que se modificó el comportamiento de la pandemia, mostrando una tendencia a la baja para agosto de 2021, el gobierno del Estado de México promovió el regreso tanto de los escolares como del personal docente y administrativo a clases y labores presenciales, por lo que la Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación, implementó el programa Regreso Seguro a Clases, a través del cual a partir del 30 de agosto se inició con la vigilancia epidemiológica, mediante una red negativa de notificación. Los enlaces de educación notificaban de manera oportuna a los enlaces locales de salud, para llevar a cabo el estudio epidemiológico de los casos sospechosos, la toma de muestra —prueba rápida para SARS-CoV-2— y, en caso de ser positiva, el envío del estudiante, docente o administrativo a resguardo domiciliario durante dos semanas, con todas las medidas sanitarias y un seguimiento diario del estado de salud vía telefónica.

Se vigiló un total de 18 mil 600 escuelas a través de la red negativa, de tal forma que del 30 de agosto de 2021 al 26 de julio de 2022 fueron identificados e ingresados a la base de datos 27 mil 676 alumnos, docentes y administrativos como casos positivos de covid-19 (figura 2); de éstos, 16 mil 407 fueron mujeres (59%) y 11 mil 269 hombres (figura 3).

Fueron hospitalizadas 30 personas (11 hombres y 19 mujeres) y se registraron 14 defunciones (10 hombres y 4 mujeres), para una tasa de letalidad de 0.5 × 1000 (figura 4).

Figura 2
Ciclo escolar 2021-2022

Figura 3
Distribución de casos confirmados acumulados por grupo de edad y género

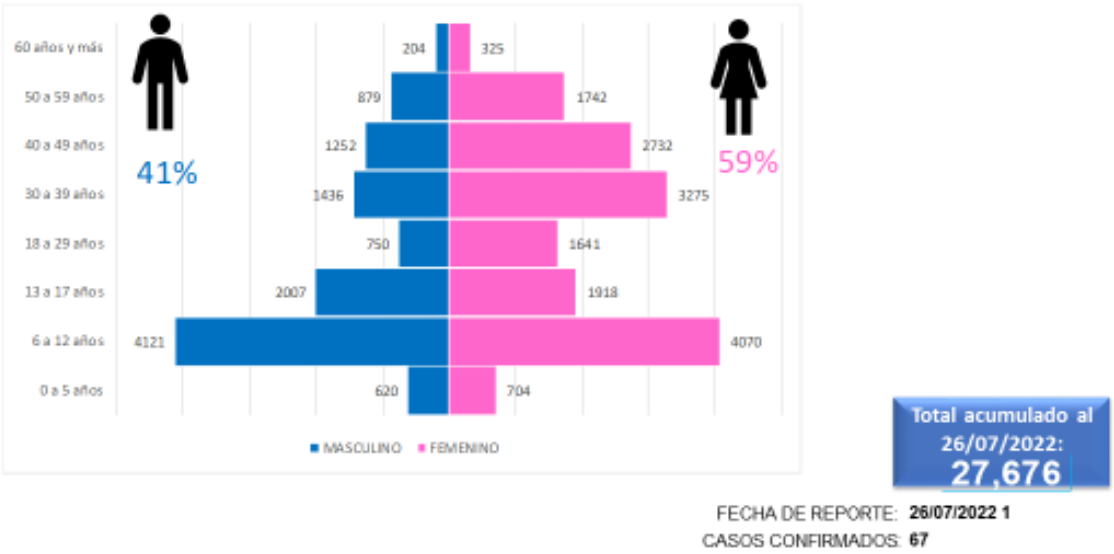
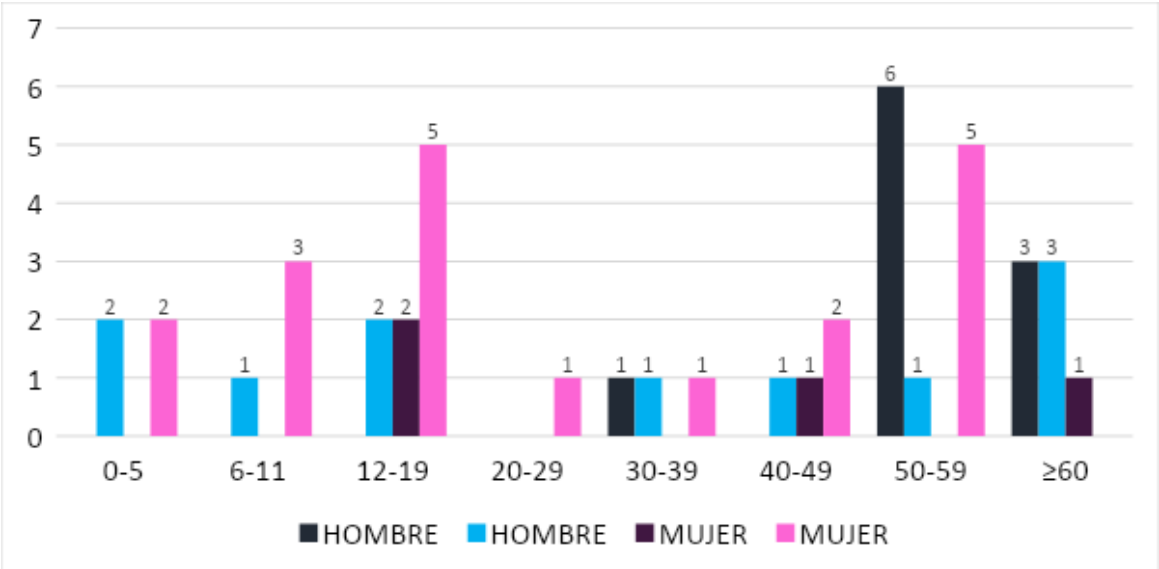


Figura 4
Hospitalizados y defunciones en regreso seguro a clases



En julio de 2022, una vez que culminó el ciclo escolar, se dio por terminada esta estrategia que formó parte de la vigilancia epidemiológica, a través de una red negativa diaria de acuerdo con el calendario escolar, cuyo objetivo principal se cumplió: dar certeza a la población para un regreso seguro a las actividades académicas.[8]

¿El covid-19 podría convertirse en una sindemia?

El término *sindemia* fue acuñado por el antropólogo médico Merill Singer en los años noventa, definiéndola como una situación en la que "dos o más enfermedades interactúan de forma tal que causan un daño mayor que la mera suma de estas dos enfermedades".

Se han reportado coinfecciones que validan la posibilidad de interacciones entre el SARS-CoV-2 con otros agentes virales, bacterianos, micóticos y parasitarios, habiendo reporte, incluso, de coinfección entre SARS-CoV-2 y HCoV-HKU1 (otro coronavirus), así como influenza, dengue, rinovirus, adenovirus, bacterias como *Haemophilus*, *Legionella* y *Moraxella*, algunas especies de candida e incluso malaria. El panorama para una sindemia es factible, por lo que las actividades de vigilancia epidemiológica deben ser sólidas y no sólo enfocarse en la actual pandemia por covid-19. Una sindemia propiamente dicha implica mayores retos diagnósticos y terapéuticos para el médico en pie de lucha y para el sistema de salud nacional.[9]

Conclusiones

Las generaciones actuales nunca habían enfrentado una pandemia como la ocasionada por el virus SARS-CoV-2, la cual a partir de 2020 se diseminó de una forma muy rápida, en gran medida gracias a los avances tecnológicos, pues la gran movilidad poblacional y el tiempo tan corto que implica el desplazamiento de un país a otro se ha acortado de manera importante. En la actualidad, la gente viaja por motivos de empleo, familiares, socioculturales o simplemente como distracción; asimismo, el contacto interpersonal facilitó la transmisión del virus entre la población, al existir múltiples espacios de congregación.

Con el arribo de la vacuna para esta enfermedad, a finales de 2020, se logró atenuar en gran medida el impacto entre la población mundial, dando como resultado que los casos en las últimas dos olas tuvieran manifestaciones clínicas leves o moderadas en su gran mayoría, con bajos porcentajes de complicaciones y, por lo tanto, de hospitalización y letalidad. Sin embargo, esto no significó que se bajara la guardia, por el contrario, las medidas sanitarias implementadas desde el principio de la pandemia han seguido aplicándose, en especial el uso de cubrebocas y la higiene de manos. Actualmente, la OMS considera que el covid-19 es un problema de salud establecido y persistente que ya no constituye una emergencia de salud pública de importancia internacional, aunque la humanidad deberá acostumbrarse a convivir con el SARS-CoV-2.

Fuentes consultadas

[1] Organización Mundial de la Salud. La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia; 11 de marzo de 2020. https://acortar.link/EbRU7Y

[2] Secretaría de Salud del Gobierno México. www.gob.mx.salud

[3] Universidad Nacional Autónoma de México. Coronavirus. La prueba de PCR, un beneficio social surgido de la ciencia básica; 9 de julio de 2021. https://acortar.link/Vm2c0n

[4] Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA). https://acortar.link/ledQxd

[5] Protocolo para Toma de Muestras PCR para COVID-19, implementado por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM).

[6] Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). https://acortar.link/C6MB9E

[7] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias (Sisver). 2020. https://acortar.link/iDwzJ

[8] Estrategia Regreso Seguro a Clases. Sistema de Vigilancia Epidemiológica implementada por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM). Agosto 2021 a julio 2022.

[9] Del Carpio-Orantes L. ¿La pandemia de covid-19 podría transformarse en sindemia en México? Medicina Interna de México. 2020;36(5):713-715. https://acortar.link/bnS99d

[10] Organización Mundial de la Salud. Plan estratégico de preparación y respuesta para la enfermedad por coronavirus 2019 (covid-19) - Pautas para la planificación operativa de la preparación y la respuesta de los países. 7 de abril de 2020. https://acortar.link/LGY3vc

[11] Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, para la vigilancia epidemiológica. 13 de febrero de 2013.

GENERALIDADES DE LOS CORONAVIRUS Y EL SARS-COV-2

Fernando G. Bastida González
María Dolores Genoveva Ramírez Hernández
Eduardo Dávila González
María José Pérez Méndez
Eduardo González del Olmo
Thalía Mendoza Basilio
Paola Zárate Segura

Los coronavirus son un grupo de virus —cuyo tamaño se encuentra entre 120 a 160 nm[1]— caracterizados por tener material genético tipo RNA de polaridad positiva (27-32kb). Generalmente infectan la vía superior respiratoria, aunque también generan cuadros de gastroenteritis. Por su frecuencia, se consideran el segundo agente etiológico del resfriado común.[2]

Estructura y composición de los coronavirus

Los coronavirus son de forma esférica o tipo helicoidal. Tienen una envoltura lipídica con glicoproteínas en la superficie y prolongaciones en forma de masa o palo de golf y cuentan con proteína Spike (S) de 180 a 220 kDa que les da forma de sol o corona —de ahí su nombre—, nucleocápside de aproximadamente 8 a 12 nm (N) de 50 a 60 kDa y proteína de membrana (M) de 20 a 35 kDa, la cual tiene como finalidad dar estructura y estar conectada con la proteína de nucleocápside.[3] Algunos virus de esta familia contienen una proteína accesoria, denominada Hemaglutinil Esterasa (HE), de 35 kDa, encargada de generar hemaglutinación y favorecer la actividad de acetilesterasa.

Clasificación

Los *coronaviridae* pertenecen a la familia *Nidovirales*, junto con los virus de la familia *Asteriviridae*;[4] para su clasificación se utiliza la morfología del virión, la manera de replicación de su material genético (RNA) y la organización de su material genómico.[4] Dentro de la familia *Coronaviridae* se encuentran los coronavirus y los torovirus, estos últimos se relacionan con procesos gastrointestinales con cuadros de diarrea.[5]

La transferencia de los coronavirus a los seres humanos se produce por la existencia de infecciones en animales peridomésticos (zoonosis) o captura de animales silvestres, ya que sirven de hospedadores intermediarios como sitio de recombinación y mutación para el virus.[6]

Se han identificado siete coronavirus que pueden infectar a los seres humanos. El primer grupo se clasifica como coronavirus de baja patogenicidad, ya que están implicados en cuadros catarrales leves y gastrointestinales sin complicaciones; algunos son agentes causales de enterocolitis necrosante en neonatos. Dentro de este grupo se encuentran dos subgéneros: el alfacoronavirus HCov229-E y HCoV-NL63, con los receptores de entrada celular hAPN y ACE2, respectivamente. En el subgénero de betacoronavirus se encuentran HCoVOC43 y HCoV-HKU1, con sus respectivos receptores de entrada a la célula huésped: 9-O-Acetil ácido siálico, HLA clase 1 DPD4 o CD26.[7]

El segundo grupo son los coronavirus de alta patogenicidad, que generan cuadros de neumonía atípica, falla renal y multiorgánica por coagulopatías. Pertenecen al subgénero betacoronavirus el SARS-CoV, MERS-CoV y SARS-CoV-2, entre los que existe una gran similitud en su material genético: SARS-CoV con SARS-CoV-2 son 91% similares, y MERS-CoV en relación con SARS-CoV-2 lo son 65 por ciento.[8]

SARS-CoV-2

Este virus es el causante del covid-19, enfermedad multiorgánica que ataca principalmente las vías superiores e inferiores respiratorias, generando sintomatología variada —desde cuadros de resfriado común hasta neumonías que ponen en riesgo la vida del huésped— y causando múltiples complicaciones en variables sistemas y órganos.[9]

Fue detectado por primera vez en diciembre de 2019 en un mercado de venta de animales en Wuhan, China, en un paciente que presentaba sintomatología de resfriado y que, pese a la atención médica, debutó con un cuadro de neumonía atípica, lo que causó su deceso. Meses más tarde, en marzo de 2020, la enfermedad se declaró pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS).[10]

Los posibles hospederos intermediarios ayudaron a encontrar su origen y controlar su propagación. La evidencia genómica evolutiva apunta a un coronavirus procedente de cuerpos de pangolines malayos, muy similar genéticamente (de 90.55 a 91.02%) al virus encontrado en seres humanos y al coronavirus del murciélago BatCov.[11]

La evidencia también demuestra una similitud entre los aminoácidos que componen a la proteína S del SARS-CoV-2 con la proteína S del virus de los pangolines, siendo éstos los probables reservorios naturales de los coronavirus emparentados con el SARS-CoV-2.[11] Por su parte, los coronavirus de los murciélagos han saltado a múltiples especies de mamíferos, incluidos los seres humanos.

El virus SARS-CoV-2 es miembro de la familia *Coronaviridae* del subgénero betacoronavirus, cuyo genoma está estructurado por ácido ribonucleoproteico (RNA) monocatenario con polaridad positiva (+ssRNA), con un aproximado de 30 kb, muy similar al RNA mensajero de las células eucariontes, con un capuchón metilado en el extremo 5' y una cola de poliadeninas en su extremo 3' en su material genético.[11]

Los viriones miden alrededor de 100 y 120 nm, su cápside es helicoidal con grandes protuberancias en su conformación, lo que le da apariencia de corona radiada o solar. Esta protuberancia se trata de una glicoproteína llamada Spike o espiga, de unos 10

nm, que recubre la gran totalidad de la superficie viral con una capa lipídica que posee alrededor de 100 trímeros de proteínas (S). Tal capa tiene la función de facilitar la vía de entrada del virus a la célula, mediante los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) y por la TMPRRS2; esto es posible debido a que la proteína S tiene dos subunidades en su sitio RBD, siendo S1 la que se unirá a ACE2 y S2 a TMPRRS2.[12] También posee una proteína E de envoltura en menor proporción que Spike, ésta le brinda su estructura superficial y protege su material genético. La proteína de membrana (M) es la más abundante del virus (2 mil copias por cada virión),[13] aunque también cuenta con una cápside con simetría helicoidal constituida por la proteína de nucleocápside (N). La proteína N es la única presente en la nucleocápside y se une al genoma viral en forma de rosario; participa en la replicación del material genético viral en la célula y en su empaquetamiento. Además cuenta con proteínas accesorias, tales como la hemaglutinina esterasa (HE), proteína 3, proteína 7a, entre otras. La proteína accesoria HE se halla sólo en algunos betacoronavirus y su actividad esterasa facilita la entrada del virus en la célula huésped, además de ayudar en su propagación (figura 1).[13, 14]

La composición de su material genético tiene entre 13 y 16 marcos de lectura abierta (ORF) ricos en GC, que codifican para 12 ORF funcionales. Aproximadamente en las dos terceras porciones del material del virus orientado hacia el extremo 5' se posicionan los ORF 1a y 1b, que son los encargados de generar poliproteínas largas, las cuales sufren un proceso de proteólisis y generan una gran cantidad de proteínas no estructurales de tamaños variables, de entre las que destacan la RNA polimerasa dependiente de RNA (RdRp), una Helicasa y dos Proteasas, estas últimas son las encargadas de partir las proteínas en sus fragmentos funcionales. Este grupo tiene un papel indispensable para la replicación viral y el ensamblaje de los nuevos viriones, al igual que en su papel de patogénesis al regular la transcripción temprana y la actividad de helicasas, la inmunomodulación y la respuesta antiviral.[15] La tercera parte del genoma orientada hacia el extremo 3' contiene los ORF correspondientes a las proteínas estructurales (S, E, M, N y HE) y otras nueve proteínas pequeñas de función aún indeterminada que se traducen a partir de mRNAs subgenómicos (figura 2).[15]

Proteínas no codificantes

La mayoría de las proteínas no estructurales, nsp1 a nsp16, han sido reportadas con funciones específicas durante el proceso de replicación de los coronavirus. Entre las funciones se destacan la RNA polimerasa, RNA-dependiente, helicasa, metil-transferasa y endoribonucleasa; sin embargo, las funciones de algunas de ellas aún son desconocidas o sólo están predichas por estudios bioinformáticos.

Además de las nsp y las proteínas estructurales, diferentes CoV codifican proteínas accesorias, como la HE, 3a/b y 4a/b. Estas proteínas se traducen del RNA genómico —junto con las estructurales— y tienen funciones en la supresión del sistema inmune innato. Se ha sugerido que estas proteínas son adquiridas por diferentes coronavirus para este propósito, ya que su función no es necesaria en cultivos celulares.

Las proteínas accesorias poseen una baja conservación incluso entre viriones de una misma especie, complicándose la extrapolación de sus funciones por homología con otros coronavirus, como se hace con el resto de las proteínas. En este sentido, se ha encontrado que la proteína ORF6 altera el transporte nuclear y es una antagonista del interferón (IFN); pero no es la única, pues se sospecha que otras proteínas como la NSP1, ORF3b, M y N también actúan como antagonistas del IFN. Mientras que proteínas como la NSP2 y la S estimulan la respuesta mediada por IFN, la ORF8 del SARS-CoV-2 —la menos homóloga a las proteínas del SARS-CoV— se une al MHC-I y promueve su degradación en cultivos celulares, interfiriendo con la capacidad de los linfocitos T citotóxicos en limitar la infección, que se sabe es un hecho clave para la recuperación.

Proteínas estructurales

Proteína Spike

El peso molecular de esta proteína es de 180 kDa, aproximadamente. En su estructura se encuentran las subunidades funcionales denominadas S1 y S2 ubicadas en ectodominio.[16] La subunidad S1 posee un dominio C-terminal, N-terminal, un dominio de unión al receptor conservado (RBD) que contiene un núcleo y un motivo de unión al receptor (RBM), esto media la unión al receptor ACE2 de la célula y de éste los residuos de aminoácidos Lys317 y Phe486 son claves para la interacción proteína-receptor.[16, 17]

La proteína Spike requiere un clivaje proteasa para su activación potencial de fusión, para ello se necesita el clivaje inicial de S1 y S2 y otra activación posterior en la subunidad S2.[17] Tiende a presentar una gran superficie de mutación con cuatro insertos nuevos en la proteína, de los cuales tres se ubican en el dominio NTD y el cuarto está ubicado antes del sitio de escisión S2 dentro de la interfaz de la interacción de homotrimerización. El dominio RBD no se ve afectado por estos insertos; sin embargo, ésta es la región con más potencialidad a la mutación en relación con su función de unión a su receptor ACE2.[17]

Proteína de Envoltura (N)

Esta proteína presenta una similitud muy alta con las secuencias de otros coronavirus; pese a ello, posee características que la distinguen de sus familiares, con la sustitución de residuos de glutamina, glutamato o aspartato por arginina en la posición y el remplazo de la díada Ser-Phe por Thr-Val en posiciones de la estructura 55-56.[18]

Es la proteína más diminuta de las cuatro estructurales, con sólo 76 aminoácidos de longitud. En su estructura tiene un extremo amino hidrófilo pequeño que está negativamente cargado, con estructura de siete a 12 aminoácidos; posterior a él hay un dominio transmembranal hidrófobo (TMD) de 25 aminoácidos; termina en un extremo carboxilo hidrófilo de carga variable y largo. La región hidrófoba de la TMD posee una hélice alpha anfipática que se oligomeriza para dar una estructura de poro que conduce iones en las membranas; además, una parte de este dominio está conformado por dos aminoácidos

neutrales no polares (Val y Leu) que confieren una fuerte carga hidrófoba a la proteína. En el Extremo C-terminal también presenta cierta hidrofobicidad, pero menos que en el dominio TMD, ya que cuenta con la presencia de un grupo de aminoácidos básicos con carga positiva, y contiene un residuo de prolina que se conserva centrado en un motivo β-coil-β, que fusiona como señal de dirección hacia el complejo del aparato de Golgi.[10, 17, 18]

Proteína de Membrana (M)

Es una glicoproteína integral de membrana, mayoritaria en relación con su proporción de morfología del virión. Tiene una longitud entre 220 y 260 aminoácidos, con un dominio N terminal de corta longitud que se integra a la membrana del virus mediante tres dominios transmembranales denominados Tm1, Tm2 y Tm3. En su extremo terminal amino corto glucosilado posee un ectodominio fuera de la membrana, mientas que su endodominio C-terminal está situado en el lado citoplasmático de la membrana del virión.[19]

El ectodominio puede ser glucosilado, lo que afecta el tropismo de los órganos a infectar y su capacidad inductora de IFN en algunos coronavirus; también presenta la inserción de un residuo de serina en su posición 4 como característica única de este virus.

En el proceso de ensamblaje brinda un andamio para las partículas virales, estabilizando la proteína N (complejo proteína N-RNA) y el núcleo interno de los viriones; otro de sus roles es la retención de la proteína S en el compartimiento intermedio ER-Golgi (ERGIC) y su incorporación a nuevos viriones. La coexpresión de M y E forman la envoltura viral, y su actividad mutua es suficiente para la producción y liberación de partículas virales.[17, 19]

Proteína Nucleocápside

Respecto a su estructura, se conforma por dos dominios plegados denominados dominio C-terminal (CTD) y dominio N-terminal (NTD), los cuales son ricos en cadenas β, pero el CTD tiene, además, hélices cortas.[19]

Esta proteína se une directamente al RNA viral y le confiere estabilidad. Otra de sus funciones es que antagoniza con el ARN antiviral e inhibe la actividad del complejo Ciclina- CDK (*cyclin-dependent kinase*); esta inactivación resulta en la hidrofosforilación de la proteína retinoblastoma y a su vez inhibe la progresión de la fase S en el ciclo celular.[18, 19]

Proteínas accesorias

Las proteínas accesorias del SARS-CoV-2 son expresadas por los genes ORF3a, ORF3b, ORF6, ORF7a, ORF7b, ORF8, ORF9a, ORF9b y ORF10. No tienen funciones bien establecidas, pero se sospecha que algunas intervienen en la replicación viral y en su patogénesis como respuesta al sistema inmunitario del huésped.[15, 17]

Entrada del virus y unión al receptor ACE2

El ingreso del virus a la célula hospedera se puede dar por medio de dos rutas: la primera es la endocitosis o fusión directa en la superficie celular, para esta ruta el virus es encapsulado por el endosoma posterior de la unión con su receptor membranal ACE2, después el interior del endosoma de un pH bajo promoverá la escisión de la proteína Spike con la catepsina L de cisteína proteasa dependiente del pH. La segunda vía de fusión directa se da con la superficie celular posterior de la unión del dominio RBD de la subunidad S1 de Spike al receptor ACE2, cuando la proteasa transmembranal serina 2 (TMPRSS2) escinde y activa a la proteína S, en el ectodominio conformado por S1 y S2, que permitirán la fusión de la membrana viral con la de la célula hospedera.[20, 13]

La escisión de S1/S2 es la activación de la proteína S, también denominado sitio polibásico o multibásico, que contiene varios residuos de arginina. Además, se necesita un segundo corte en S2 entre los aminoácidos Lys-Arg y Ser-Phe, lo que activa al péptido de fusión que unirá las membranas del virus con la del huésped, construyendo la etapa intermedia de fusión; para finalizar, el segmento entre HR1 y HR2 cambia en su conformación, doblándose y formando un heptámero (6-HB), facilitando el ingreso del virus.[20, 10] Además de esta maquinaria y procedimientos, se sabe que otras enzimas pueden reconocer el sitio de escisión de S1/S2, como la proteína furina y tripsina.[20, 13, 10]

Mecanismo de replicación, trascripción y traducción del SARS-CoV-2

Luego del ingreso del virus a la célula, por la vía endocitaria, es necesario que el pH del endosoma se acidifique más; esto se lleva a cabo por la acción de los lisosomas, lo que permitirá la unión de la membrana del endosoma con la envoltura viral, liberando así su nucleocápside al citoplasma.[10, 20]

En el citoplasma, el RNA viral en sus regiones ORF1a y ORF1b actuará como un mRNA, donde se transcribe directamente en el de la replicasa viral, por medio del uso de la maquinaria celular, traduciéndose en las poliproteínas PP1a y PP1ab; éstas se escindirán por medio de las proteasas de tipo papaína (PLpro: correspondiente de Nsp3) y tipo 3C (3CLpro correspondiente a Nsp5) para formar las 16 proteínas no estructurales (Nsps).[11, 20, 9]

Una vez realizado este paso, las proteínas no estructurales se reorganizan en vesículas de doble membrana, a partir del retículo endoplasmático (RE), y se ensamblan en la región perinuclear en el complejo replicasa-transcriptasa (RTC), lo cual generará un ambiente adecuado para la síntesis del RNA de sentido negativo, mediante la replicación y trascripción, por lo cual replica y sintetiza un conjunto de mRNA subgenómicos.

Estos RNA subgenómicos se sintetizarán combinando sus longitudes del extremo 3' del genoma con la secuencia líder 5, se transcribirán en mRNA subgenómicos de polaridad positiva que codificarán a las proteínas estructurales S, M, E, N y las accesorias hacia el extremo 3'. El RNA genómico viral recién sintetizado se unirá a la proteína N, lo que generará la nucleocápside. Las proteínas S, M, E y las accesorias, que son accesorias

expresadas de los RNA segmentarios, son sintetizadas en las membranas del retículo endoplasmático y, posteriormente, serán transportadas al complejo de Golgi, en donde serán ensambladas con la nucleocápside, produciendo así nuevos viriones que viajarán hasta la superficie celular, siendo liberadas por medio de exocitosis.[10, 20]

Mecanismos de transmisión y patogenicidad de SARS-CoV-2

La infección intracelular por SARS-CoV-2 se inicia mediante la unión de la proteína S a la superficie celular ACE2 en las células epiteliales alveolares, lo que da como resultado una inflamación alveolar y la liberación de quimiocinas y citosinas.[21, 23] Se requiere proteasa similar a la furina para la preactivación de la escisión de la proteína S para facilitar la entrada en las células. Tras la entrada, los patrones moleculares asociados a patógenos inician la transducción de señales del receptor tipo Toll, incluidos fragmentos de ARN monocatenario (ssRNA) del genoma del SARS-CoV-2, que comienzan directamente la activación transcripcional de TLR7/8 endosomal y NFκB de la producción de citoquinas.[21, 23]

Aunado a lo anterior, la transducción de señales a través de los receptores de detección de dsRNA RIG-1/MDA5 estimula la respuesta de IFN por medio del factor regulador de IFN 3/7 (IRF3/7), lo que da como resultado la producción de IFN tipo I y quimiocinas; por lo tanto, las proteínas virales accesorias junto con la proteína S desarrollan canales de iones de calcio/potasio y desencadenan la vía del inflamasoma NLRP3, lo que conduce a la piroptosis dependiente de IL-1β, que es una forma de muerte celular inducida por inflamación.

La piroptosis epitelial alveolar libera aún más patrones moleculares asociados a daño (DAMP) en el espacio intersticial que se une a los DAMP-TLR, TLR2 y TLR4 en las células endoteliales microvasculares, activando así la producción y secreción de citocinas proinflamatorias, IFN tipo I y quimiocinas. Las citoquinas proinflamatorias, que incluyen TNFα, IL6 e IFN tipo I, median la quimiotaxis y/o la disfunción de las células inmunitarias que provoca SDRA y daño tisular. Las respuestas inmunitarias sobreactivadas, a su vez, provocan más daño tisular y disfunción orgánica (figura 3).[21, 23, 24, 25]

El establecimiento del tropismo viral depende de la susceptibilidad y permisividad de una célula huésped específica. La permisividad de estas células a los SARS-CoV puede depender de factores intrínsecos celulares adicionales no apreciados que ayudan a una infección eficiente. Primero, la entrada viral puede depender en gran medida de la expresión de TMPRSS2, porque cantidades casi indetectables de ACE2 aún respaldan la entrada del SARS-CoV siempre que TMPRSS2 esté presente.[23] En segundo lugar, la expresión de ARNm de genes celulares —como los miembros del gen de la maquinaria del complejo de clasificación endosomal requerido para el transporte relacionados con un ciclo de vida pro-SARS-CoV-2— es mayor en una pequeña población de células alveolares humanas de tipo II con abundante ACE2, en relación con las células deficientes en ACE2.[23, 26] Esto sugiere que el SARS-CoV-2 secuestra una pequeña población de células alveolares tipo II con alta expresión de ACE2 y otros genes provirales para su replicación productiva. En tercer

lugar, el pulmón, como principal tropismo de los SARS-CoV, puede depender de la regulación de ACE2 a nivel transcripcional y proteico.[23, 26, 27] Por último, en comparación con otros SARS-CoV, el SARS-CoV-2 Spike contiene una inserción única de RRAR en el sitio de escisión S1/S2; este sitio puede ser escindido de forma previa por la furina, lo que reduce la dependencia del SARS-CoV-2 de las proteasas de células diana (TMPRSS2/catepsina L) para la entrada, y de manera potencial extiende su tropismo celular, dado que la furina proteolíticamente activa se expresa con abundancia en células epiteliales bronquiales humanas.[23, 28]

Además, se ha postulado que el SARS-CoV-2 regula de manera negativa la expresión de ACE-2 y dio como resultado el patrón de expresión regulada positivamente de Ang II. Ang II se forma por la degradación de Ang I por la enzima ACE-2, esta Ang II sobreexpresada se une con su receptor de membrana plasmática AT1R. Este AT1R unido a la membrana transduce las señales a los factores de transcripción inflamatorios como NF-kB, que media en la activación y sobreexpresión de varias citoquinas inflamatorias.

Recién se informó que el AT1R fosforila JAK2 en las células pulmonares es lo que activa la transducción de STAT-3 al núcleo. El STAT-3 es un transductor de señales y activador de la transcripción que inicia la transcripción activa de citoquinas inflamatorias. La liberación de niveles extremos de citocinas proinflamatorias como IL-1, IL-2, IL-6, IL-7, IL-10 y TNF-α durante la infección por SARS-Co-2 se ha denominado "tormenta de citosinas". Además, la interacción Ang II/AT1R activa los macrófagos para producir un exceso de citocinas inflamatorias y contribuir aún más a la "tormenta" y al desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria aguda. La tormenta de citocinas puede conducir a una insuficiencia orgánica múltiple y a la posterior mortalidad en pacientes infectados con covid-19 grave.[29]

Dinámica de transmisión del SARS-CoV-2

Desde el inicio del nuevo SARS-CoV-2, las cifras en tiempo real y la información sobre epidemiología, síntomas, transmisión, morbilidad, mortalidad y medidas preventivas básicas del covid-19 han sido el foco principal de los estudios realizados por diversos investigadores y agencias médicas, con el fin de controlar y combatir esta epidemia.[30]

La tasa reproductiva básica (R_0) es la métrica utilizada para describir la transmisibilidad, definida como el número promedio de transmisiones secundarias. R_0 depende más de los grupos cerrados o conglomerados familiares que de la transmisión comunitaria. De SARS-CoV, R_0 estaba entre 2,4 en el primer periodo epidémico, con una caída después de que se introdujeron las medidas de las autoridades; para MERS R_0 fue de 0,69, y para la influenza A H1N1 de 2009, R_0 fue de 1,7. Sin embargo, para SARS-CoV-2, R_0 se considera de 2,5.[31]

Para el SARS-CoV-2 se han propuesto varios mecanismos de transmisión, incluidos aerosoles, la contaminación superficial y la vía fecal-oral, que representaron factores de confusión en la pandemia de covid-19; por lo tanto, su importancia relativa aún se está investigando.[23, 29] La generación de aerosoles experimentales portadores de SARS-CoV-2 indican que es posible la transmisión aérea, pero las características aerodinámicas del SARS-CoV-2 durante un curso natural de infección sigue siendo un área de investigación,[30]

además, la deposición de aerosoles cargados de virus podría contaminar objetos y contribuir a eventos de transmisión humana.[23, 32]

En febrero de 2021, E. Goldman comentó: "Un año después de la pandemia, la evidencia ahora es clara. El coronavirus SARS-CoV-2 se transmite predominantemente a través del aire, por personas que hablan y exhalan gotas grandes y partículas pequeñas llamadas aerosoles. Atrapar el virus de las superficies, aunque es plausible, parece ser raro". Se ha asumido un riesgo clínicamente significativo de transmisión por fómites (superficies u objetos inanimados) sobre la base de estudios que se parecen poco a los escenarios de la vida real.[23, 24]

Por último, la transmisión fecal-oral también se ha considerado una ruta potencial de propagación humana, aunque sigue siendo un enigma a pesar de la evidencia de aerosoles cargados de ARN que se encuentran cerca de las tazas de inodoro, junto con el ARN detectable del SARS-CoV-2 en hisopos rectales.[22]

Patogénesis de SARS-CoV-2

La manifestación clínica altamente heterogénea de covid-19 sugiere una interacción compleja de factores humanos, virales y ambientales diferentes. En cuanto a los aspectos socioambientales, la pandemia expuso diferencias sanitarias y sociales preexistentes entre poblaciones históricamente vulnerables. En cuanto a los aspectos patógenos, la investigación del genoma del SARS-CoV-2 ha demostrado que la diversidad viral puede estar relacionada con la patogenicidad, la transmisibilidad y, de manera más reciente, la mortalidad. En cuanto a los aspectos del huésped, el análisis de datos estructurales propuso que las variantes del gen ACE2 pueden alterar la interacción huésped-virus y la susceptibilidad a covid-19.[25]

En general, los coronavirus del resfriado común tienden a causar síntomas leves y afectación gastrointestinal ocasional. Por el contrario, la infección con coronavirus altamente patógenos, incluido el SARS-CoV-2, causa síntomas graves similares a los de la gripe, que pueden progresar a dificultad respiratoria aguda, neumonía, insuficiencia renal y muerte.[23, 24] Los síntomas más comunes son fiebre, tos y disnea, que representan porcentajes de 83, 82 y 3, respectivamente, en los pacientes con covid-19, según un estudio epidemiológico.[36]

El periodo de incubación de covid-19 es rápido: entre cinco y seis días. Durante el avance de la pandemia, se volvió cada vez más claro que abarca no sólo enfermedades respiratorias y gastrointestinales agudas, sino que también puede tener secuelas a largo plazo. Además, el covid-19 grave no se limita a la población de edad avanzada, como se informó inicialmente; los niños y adultos jóvenes también están en riesgo.[37]

Los estudios epidemiológicos han demostrado que los niños tienen un menor riesgo de desarrollar síntomas graves o enfermedades críticas en comparación con los adultos.[17, 18] En un estudio realizado en China, de 2 mil 143 pacientes pediátricos con covid-19 confirmado (n = 731) o sospechoso (n = 1412), más de la mitad tenía sólo una enfermedad leve, y menos de 1% tenía una enfermedad grave o crítica.[38]

La infección por covid-19 exhibe variabilidad interindividual. Provoca un amplio rango de gravedad, desde la presentación asintomática hasta pacientes con falla multiorgánica. Los estudios ilustran que la manifestación y progresión de la enfermedad de covid-19 se ha correlacionado con la edad, la raza, el origen étnico, el sexo, el patrón de expresión de ACE-2 y la regulación inmunitaria de los individuos. Por lo tanto, comprender la variabilidad interindividual permite un enfoque de medicina individualizado contra la infección por covid-19.

Los estudios epidemiológicos y los estudios de asociación de todo el genoma ilustran que la variación genética se ha relacionado con las diferencias individuales en la susceptibilidad a la infección por covid-19. Las variantes genéticas en la expresión ACE, ACE2 y TMPRSS2 podrían tener un impacto directo en la enfermedad de covid-19.[9] Dada la participación de estas proteínas en la entrada del SARS-CoV-2 en las células huésped, la relación entre el origen étnico y la gravedad de la enfermedad puede deberse a polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en los genes correspondientes. Los SNP brindan información sobre las posibles respuestas de los individuos a ciertos tratamientos o medicamentos y la susceptibilidad a los elementos ambientales.[39]

De acuerdo con la revisión de Li y colegas se identificaron 10 SNP y 21 mutaciones en el gen ACE2, junto con 13 SNP y 12 variantes en el gen TMPRSS2, que pueden estar asociados con covid-19. En general, los polimorfismos en los genes ACE2 y TMPRSS2 influyen en la susceptibilidad, los síntomas y la gravedad de los pacientes al covid-19 entre las poblaciones de diferentes regiones del mundo, lo que sugiere que estos genes podrían ser objetivos potenciales en el desarrollo de terapias de tratamiento.[40]

Covid-19 y la enfermedad renal

La infección por SARS-CoV-2 induce daño pulmonar, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal aguda y lesión renal. Se propuso que la tormenta de citoquinas y la infección directa de células renales a través de ACE-2 pueden conducir a una lesión renal aguda durante la infección por covid-19.

Los informes ilustran que durante la infección por covid-19 los inhibidores del Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona alteran la expresión de ACE2. Se han documentado algunos casos de enfermedad glomerular; el más común es la glomerulopatía colapsante, que puede asociarse con variantes del gen APOL1 de alto riesgo,[41] lo que resulta en daño de podocitos, como necrosis tubular aguda severa, e infiltración de macrófagos y linfocitos. Además, los pacientes con defectos funcionales en la inmunidad tenían un mayor riesgo de enfermedad renal crónica durante la infección por SARS-CoV-2.[29] Según la evidencia colectiva, es probable que las terapias que mejoran la estabilidad hemodinámica y la oxigenación o aquellas que amortiguan la activación del complemento mejoren la lesión renal aguda en covid-19.[41]

La neurovirulencia del SARS-CoV-2

Entre los trastornos del sistema nervioso periférico más comunes causados por el SARS-CoV-2 se encuentran, por un lado, la anosmia y la ageusia. La anosmia comienza de manera repentina, por lo general con algunos síntomas adicionales, como obstrucción nasal o rinorrea. La anosmia y la ageusia están presentes principalmente en pacientes asintomáticos o durante manifestaciones de infección por el nuevo coronavirus. Por lo tanto, las personas asintomáticas que tienen pérdida del gusto y olfato son, por defecto, portadoras del SARS-CoV-2 y tienen la capacidad de propagar el virus. El mecanismo exacto para desarrollar anosmia debido a la infección con el nuevo coronavirus aún no se comprende por completo.

Por otro lado, los estudios han demostrado un aumento de la inflamación dentro del parénquima cerebral y el líquido cefalorraquídeo (LCR). El LCR en pacientes con covid-19 muestra una expansión de monocitos desdiferenciados y células T CD4+ agotadas. En el LCR de individuos con covid-19 se reguló el perfil transcripcional de las células dendríticas; la mayoría de estos genes se clasificaron como genes estimulados por interferón de tipo 1 y tipo 2. La interleucina 1 (IL-1) y la IL-12 aumentaron en LCR en comparación con las muestras de sangre. Los genes asociados con la activación de las células asesinas naturales, *Natural killer* (NK), también se estimularon en los pacientes con LCR covid-19.[31]

La encefalitis aguda puede ser causada por la infección directa del tejido cerebral con el virus SARS-CoV-2. Los pacientes infectados con covid-19 mostraron síntomas de trastornos olfativos y gustativos, dolores de cabeza, mareos, alucinaciones, confusión, trastornos disejecutivos, reducción de la vigilancia, neuralgia, ataques epilépticos, ataxia, déficits neurológicos repentinos y signo del tracto piramidal. Inmediatamente después de la infección, el covid-19 afecta la región del tronco encefálico y la corteza a través del LCR. Las neuronas y células endoteliales sobreexpresan los receptores ACE-2. Las proteínas S1 del SARS-CoV-2 se unen a este receptor e inducen síntomas neurológicos, se cree que tanto la insuficiencia respiratoria directa como los daños neurológicos están relacionados con los daños en el tronco encefálico y la región de la corteza.[31]

Infección por SARS-CoV-2 en niños

La tasa de incidencia de casos pediátricos de covid-19 oscila entre 1 y 5% de todos los casos de covid-19 en el mundo. Aunque la mayoría de los casos pediátricos de covid-19 se presentan como asintomáticos o leves, los bebés y niños con afecciones médicas subyacentes a menudo requieren hospitalización para prevenir complicaciones potencialmente mortales.[42]

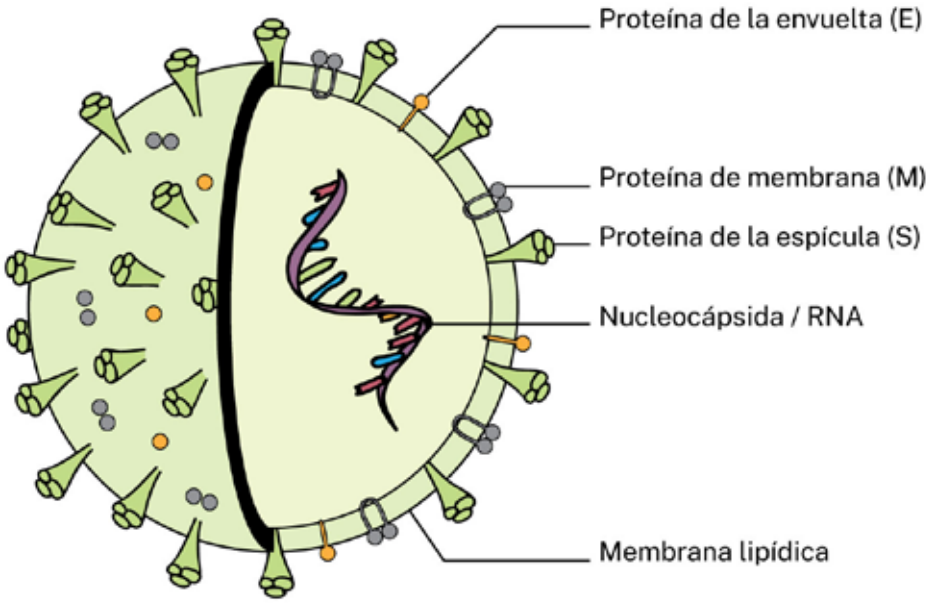
Como se ha mencionado antes, la patogénesis de la infección por SARS-CoV-2 se caracteriza por dos fases distintas, pero superpuestas. La primera fase es desencadenada por la entrada del virus SARS-CoV-2 a las células huésped, por lo que depende de la carga viral y es responsable de los primeros síntomas respiratorios. Esta fase termina con la eliminación del virus o la progresión de la enfermedad pulmonar.

En ocasiones, puede ocurrir una segunda fase, como consecuencia de la respuesta inmunitaria del huésped, caracterizada por presentar una "tormenta de citoquinas". Mientras que la hiperinflamación en pacientes adultos con covid-19 se asocia con insuficiencia respiratoria, en menores la manifestación predominante es el síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C), con preservación pulmonar relativa, que se desarrolla semanas o meses después del inicio de los síntomas.[42, 43]

La definición de caso de MIS-C incluyó seis criterios: enfermedad grave que requirió hospitalización, edad menor de 21 años, fiebre (temperatura corporal mayor a 38 °C) o reporte de fiebre subjetiva de al menos 24 horas de duración, evidencia de laboratorio de inflamación, compromiso multisistémico de órganos e infección por SARS-CoV-2 confirmada por laboratorio (RT-PCR positiva para SARS-CoV-2 o prueba de anticuerpos durante hospitalización) y un vínculo epidemiológico con una persona con covid-19.[42]

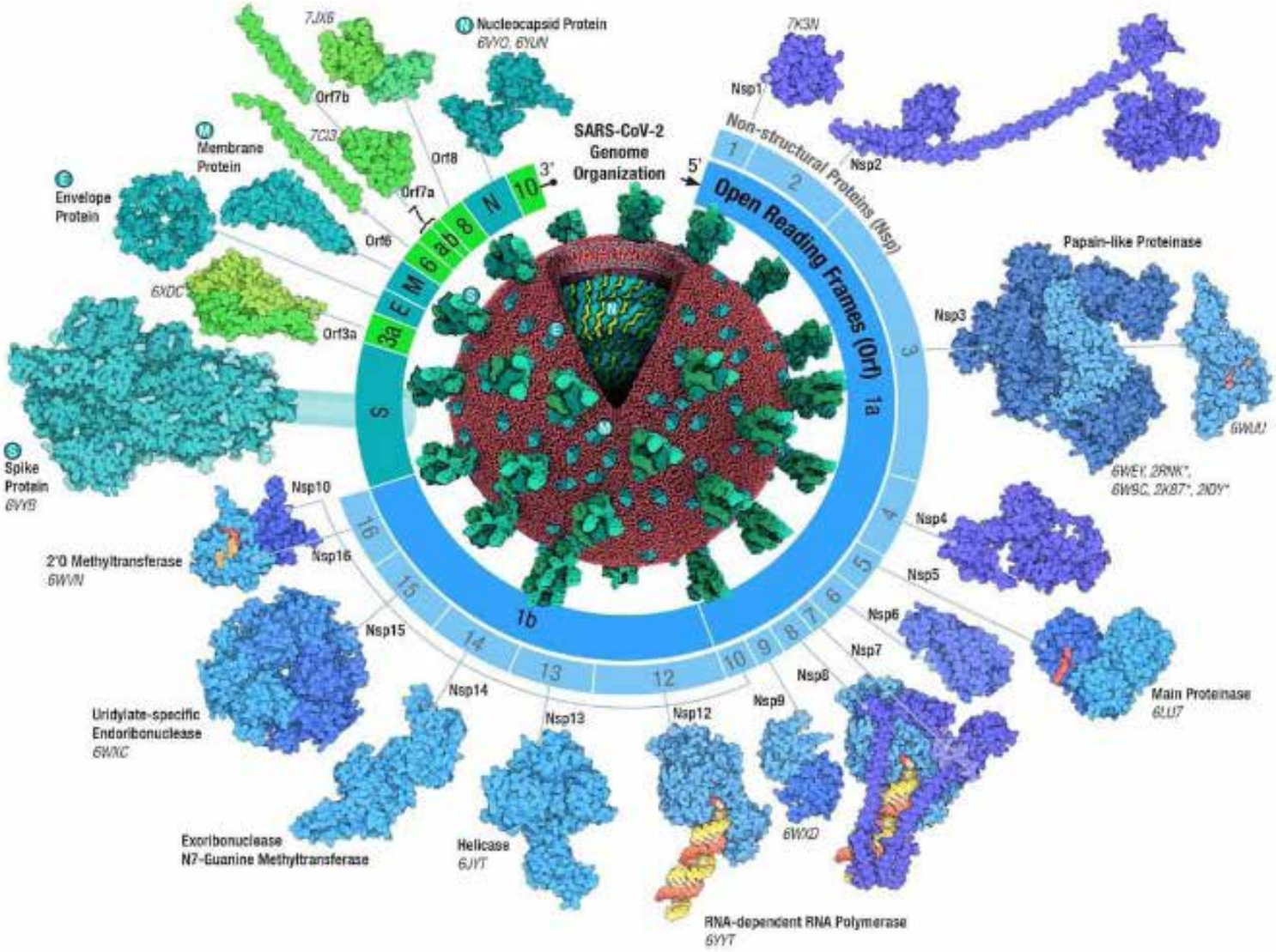
Se han estudiado las diferencias cualitativas y cuantitativas en la respuesta inmune del huésped a la infección por SARS-CoV-2 para comprender la razón de la preservación pulmonar relativa en los niños. El análisis de la respuesta de anticuerpos mostró una infección menos productiva y un mejor aclaramiento viral en niños, en comparación con adultos con mayor poder neutralizante de anticuerpos, indicativo de una infección pulmonar primaria más grave.[43]

Figura 1



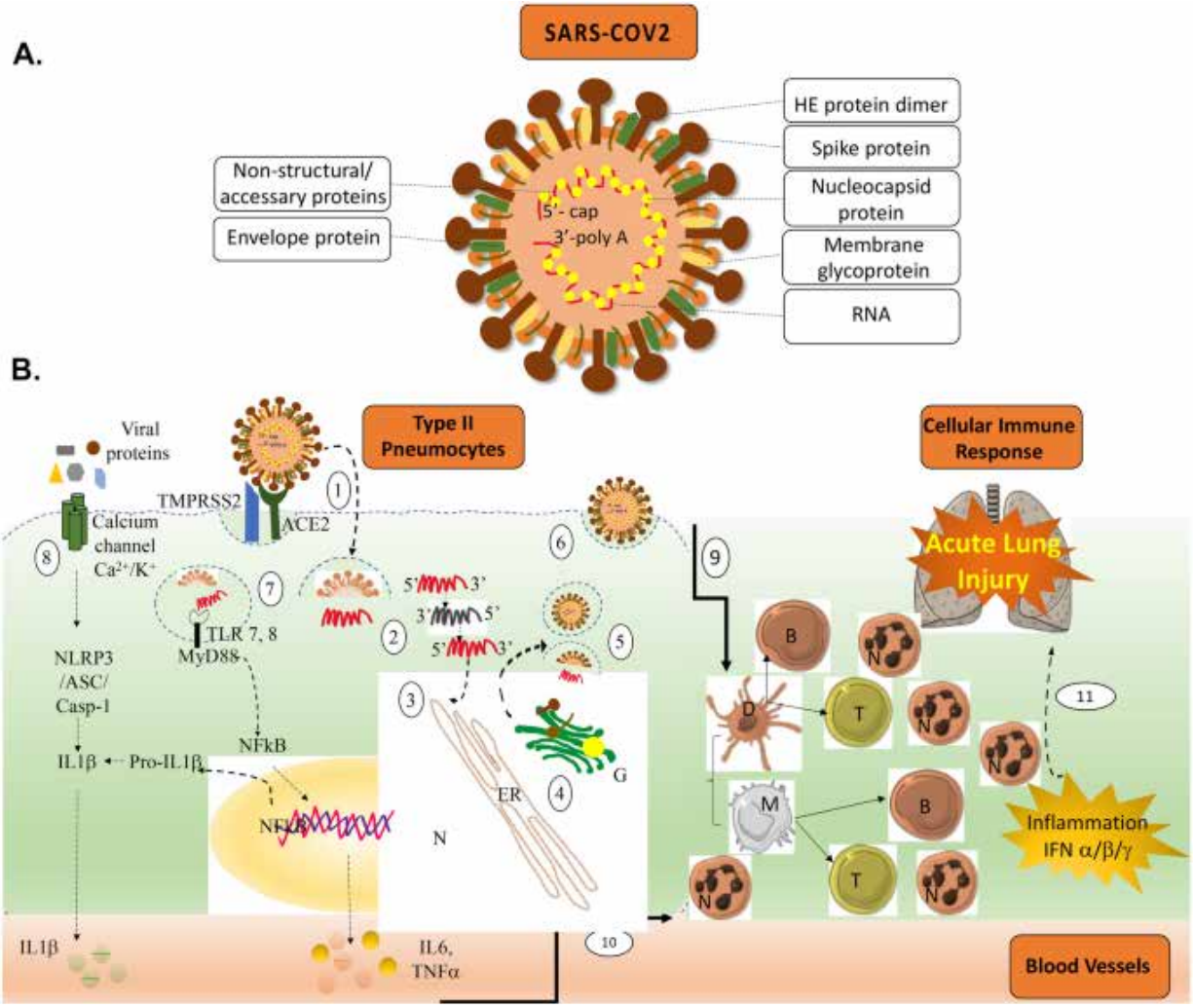
Estructura de virión de SARS-CoV-2 con sus proteínas estructurales. Se aprecia el material genético viral de RNA de polaridad positiva monocatenario, la nucleocápside, la proteína de membrana con la proteína Spike y la proteína de envoltura que se comunica con su membrana lipídica.

Figura 2



Marcos de lectura del material genético del SARS-COV-2 que codifican para las 16 proteínas no codificantes y sus proteínas no estructurales.

Figura 3



A. Estructura esquemática del virus SARS-CoV-2, virus de ARN monocatenario positivo. El ácido nucleico se encapsula con la proteína de la nucleocápside viral. La estructura externa comprende cuatro proteínas: proteína de envoltura, dímero de proteína de hemaglutinina, proteína Spike (S) y glicoproteína asociada a membrana. B. Unión y replicación del SARS-CoV-2 y la respuesta del huésped. 1) La proteína S se une a ACE2 y la entrada es mediada por la escisión de TMPRSS2 y la fusión de la partícula viral. 2) Liberación del genoma viral y replicación por la ARN polimerasa viral, sobre la cual se activa la vía RIG-I de detección antiviral/ds-ARN del huésped para producir interferones. 3) Traducción de proteínas virales, tanto estructurales como no estructurales utilizando el retículo endoplásmico rugoso del huésped. 4) Modificaciones postraduccionales y ensamblaje de proteínas estructurales. 5) Envasado y desarrollo de nuevos viriones. 6) Exocitosis de nuevos viriones e infección de nuevas células. 7) La internalización vesicular es el segundo modo de entrada viral que inicia la respuesta inflamatoria y la quimiotaxis del huésped, a través de la vía TLR 7,8/MyD88/NFkB. 8) Las proteínas accesorias del SARS-CoV-2 desencadenan piroptosis dependiente de NLRP3/ASC/Casp-1/IL-1b. 9) Infección viral y presentación de antígenos por células dendríticas y macrófagos que conducen a la provocación de una respuesta antiviral por parte de los linfocitos B y T. 10) La respuesta inflamatoria desregulada, la extravasación de neutrófilos y la tormenta de citocinas provocan una lesión pulmonar aguda.

Este nuevo agente etiológico denominado SARS-CoV-2, de aproximadamente 30 kb, proviene de la familia *Coronaviridae*, subfamilia *Coronavirinae*, género Betacoronavirus, formado por una única cadena de RNA positiva y un virión de 60 a 140 nm de diámetro. Su genoma completo fue publicado hasta el 10 de enero de 2021 por el sitio *Virological*. Luego, más genomas virales de diferentes centros de investigación fueron liberados en el sitio *Global Initiative for Sharing All Influenza Data*. Ahora hay millones de secuencias de todos los linajes publicados hasta el momento.

Uno de los primeros equipos en realizar el estudio del genoma de SARS-CoV-2 fue el del Centro de Medicina de Sistemas del Instituto de Ciencias Médicas Básicas de la Academia de China de Ciencias Médicas y Facultad de Medicina de Pekín, China, en colaboración con el Colegio de Biología de Hunan y el Centro de Control de Enfermedades de China, así como otros institutos de China y Estados Unidos. Se basaron en las tres primeras secuencias completas para determinar cómo estaba compuesto este nuevo genoma, los primeros resultados mostraron un total de 14 marcos abiertos de lectura (ORF, por sus siglas en inglés) que codifican 27 proteínas.

Finalmente, tras dos años de análisis y estudio de las diferentes variantes, se han designado 11 ORF, aunque se han detectado deleciones de nucleótidos, como la Δ382, nucleótidos que trunca el ORF7b y elimina la expresión del ORF8, así como de 27 a 31 proteínas expresadas dentro de estos ORF.

La organización de SARS-CoV-2, de 3' a 5' comienza con ORF1a/ORF1b, que abarca alrededor de 2/3 del genoma viral. Este sitio codifica las poliproteínas 1a/1b responsables de la mayor cantidad de proteínas no estructurales (nsp1-nsp16) del genoma viral; de la misma manera, contiene replicasa, una de las proteínas más importantes. El tercio siguiente está compuesto por otros ORF, expresando proteínas estructurales y accesorias. Cuatro proteínas forman la estructura del virión, conformado por la espícula ORF2 (S), envoltura ORF4 (E), membrana ORF5 (M) y nucleocápside ORF9 (N). Intercalados o sobrelapados se encuentran otros pequeños marcos de lectura (ORF3a, ORF6, ORF7a, ORF8 y ORF10), que codifican 8 a 11 proteínas accesorias (3a, 3b, p6, 7a, 7b, 8b, 9b y 10). Finalmente, el genoma viral se encuentra flanqueado por dos regiones no codificantes: 5'UTR y 3'UTR.

Variantes y mutaciones

La tasa de mutación de SARS-CoV-2 es de 10^{-3} sustituciones/sitio/año (2 sustituciones/mes), lo que lo hace uno de los virus de RNA con menor tasa de mutación, esto debido a su enzima exonucleasa ubicada en el gen nsp14; no obstante, al ser un nuevo virus en un ambiente de constante movimiento entre fronteras y una población de 7.9 billones de personas, la capacidad de mutación de SARS-CoV-2 en este contexto es amplia.

De la misma manera como surgieron las nuevas variantes, su tasa de mutación comenzó a ser más alta, lo que se vio reflejado en la capacidad de propagar la enfermedad del covid-19 alrededor del mundo. Conforme la pandemia se fue extendiendo, se generaron varias herramientas, así como plataformas en línea para darle un seguimiento en tiempo real a la pandemia. Gracias a estas herramientas de libre acceso y la generación de conocimiento, se empezaron a detectar las primeras mutaciones de este virus y con ello el surgimiento de las variantes que conocemos.

Una de las mutaciones que causó mayor atención a inicios de la pandemia fue en la región de S; se trató de un cambio de aminoácidos de D614G, debido a una sustitución de nucleótidos de A-G en la posición 23,403 del genoma referencia de Wuhan. Esta mutación comenzó a ganar terreno en Europa debido a su mayor eficiencia y fue designada con el nombre de "Clado G", que a su vez está acompañada de otras tres mutaciones. En su mo-

mento, fue la variante dominante a nivel global, con 10% de las 997 secuencias globales para el 1 de marzo, 67% de las 12 mil 194 secuencias para finales del mismo mes y 78% de 12 mil 194 para el 29 de mayo; de Europa a Norte América, Asia y Oceanía se fue disipando.

Conforme diferentes institutos, laboratorios y centros de investigación fueron aportando secuencias de SARS-CoV-2 de una manera exponencial, se tuvo la necesidad de contar con un sistema de nomenclatura dinámico para nombrar y dar seguimiento a la transmisión global de linajes alrededor del mundo, con el fin de uniformar la literatura científica y mejorar la comunicación a nivel social.

El Comité Internacional de Taxonomía de Virus no cuenta con clasificaciones para la variedad genética de los diferentes virus. Normalmente, su diversidad genética se divide en clados correspondientes a un grupo monofilético dentro de un árbol filogenético; estos clados pueden ser nombrados subtipos, genotipos o grupos, dependiendo del nivel taxonómico o de acuerdo con el virus en cuestión. La solución llegó en abril de 2020, cuando se creó la nomenclatura Pango, la cual cuenta con ciertas reglas para su fácil uso, como se muestra a continuación.

Se propuso identificar los linajes principales con letras. Desde el origen del SARS-CoV-2 hay dos linajes principales denotados como A y B. El linaje A está conformado con las cepas iniciales de la pandemia, que comparten dos posiciones de nucleótidos con dos cepas virales cercanas de murciélagos (RaTG13 y RmYN02); por su parte, el linaje B presenta diferentes nucleótidos en estas dos posiciones. Más adelante se les asignó un valor numérico, como A.1 o B.1, y se designaron los linajes de acuerdo con lo siguiente: exhibir uno o más nucleótidos en conjunto diferentes de la cepa ancestral.

Se comprenden por lo menos cinco genomas con >95% del genoma secuenciado. Los genomas del linaje exhiben por lo menos un cambio de nucleótido compartido entre ellos. Hay un valor d3 >70% de *bootstrap* para el nodo que define el linaje. De la misma manera, aquellos linajes identificados con las reglas anteriores pueden actuar como ancestros de éstos, generando linajes que pueden emerger en otras áreas geográficas o en otros periodos, lo que conlleva a designar los linajes; un ejemplo es B.1.1 que a su vez puede llegar a un máximo de tres subniveles como A.1.1.1, sobrepasando el máximo A.1.1.1.1 se denomina C.1, por lo cual A.1.1.1.2 pasaría a ser C.2. Si un genoma no cuenta con las características necesarias para ser clasificado, será asignado como A o B como última instancia.

Por otro lado, el sitio web público Nextstrain, destinado para ver en tiempo real la evolución y propagación de patógenos virales de relevancia humana, realizó un sistema de nomenclatura de designación de clados "informales" para SARS-CoV-2. Los autores determinaron tomar en cuenta los clados genéticamente bien identificados que hayan llegado a tener una frecuencia y propagación significante; asimismo, se permite darle un clado principal a clados transitorios que persistan y aumenten su frecuencia, en conjunto con proveer nombres memorables e informativos. Se propuso nombrar los clados mayores de acuerdo con el año en que se detectaron y con una letra, por ejemplo: 19A, 19B, 20A, 21A. De este modo se tienen vislumbrados aproximadamente cinco clados al año, referidos como los principales grupos genéticos, aunque para 2021 se designaron linajes del 21A al 21L incluyendo las Variantes de Preocupación (VOC, por sus siglas en inglés) Delta a Ómicron.

Por la alta diversificación de la variante Ómicron, se realizaron nuevas modificaciones a la designación de los clados a partir de 2022, dando como resultado las siguientes especificaciones: a) una Variante de Interés (VOI) o VOC es reconocida por la OMS con una letra del alfabeto griego, b) el clado deberá alcanzar una frecuencia global >20% por 2 meses, c) el clado deberá alcanzar una frecuencia regional >30% por 2 meses, d) el clado mostrará un crecimiento consistente >0.05 por día en la frecuencia donde circula y alcanzar una frecuencia regional >5%, e) el clado deberá de tener múltiples mutaciones en la región S1 o mutaciones de relevancia biológica.

Un ejemplo de lo anterior es el siguiente: en 2022 se designó como 22A a la descendiente del clado 21L, que cuenta con mutaciones y deleciones en S: 69-79 deleción, S: F486V, reversión S: R493Q, N: P151S, ORF1a:141-143, que corresponde al linaje BA.4 de Pango. Al igual que Nextstrain y Pango, el sitio GISAID diseñó una nomenclatura para clasificar los linajes, desarrollada por Sebastian Maurer-Stroh *et al.*, la cual está basada en marcadores de mutaciones agrupados en ocho niveles filogenéticos de importancia desde la división de los linajes S y L. En lugar de hacer un uso común de letras del alfabeto, se decidió emplear letras de marcadores de mutación del alfabeto para mutaciones no sinónimas y el número de sustituciones sinónimas. Para febrero de 2020 una de las mutaciones con mayor relevancia fue la de S: D614G, por lo que la letra G fue elegida para darle nombre a este linaje. Las extensiones del linaje y el nombre son dadas cuando el linaje es subdividido. Se evadieron letras y números para evitar una monotonía de éstos. Toda la información de SARS-CoV-2 en GISAID se clasificó en ocho linajes. Los marcadores de estos linajes se observan a continuación:

Tabla 1
Linajes propuestos por el sitio GISAID

Linaje gisaid	Mutación
S	C8782T, T28144C incluye NS8-L84
L	C241, C3037, A23403, C8782, G11083, G26144, T28144
V	G11083T, G26144T NSP6-L37F + NS3-G251V
G	C241T, C3037T, A23403G incluye S-D614G
GK	C241T, C3037T, A23403G, C22995A S-D614G + S-T478K
GH	C241T, C3037T, A23403G, G25563T incluye S-D614G + NS3-Q57H
GR	C241T, C3037T, A23403G, G28882A incluye S-D614G + N-G204R
GV	C241T, C3037T, A23403G, C22227T incluye S-D614G + S-A222V
GRY	C241T, C3037T, 21765-21770del, 21991-21993del, A23063T, A23403G, G28882A incluye S-H69del, S-V70del, S-Y144del, S-N501Y + S-D614G + N-G204R

Aunado a la identificación de linajes por medio de Pango, Nextstrain y GISAID, el 31 de mayo de 2021 la OMS emitió un comunicado con respecto a cómo nombrar las nuevas variantes de SARS-CoV-2. Después de una ardua consulta, se eligió el alfabeto griego como sistema de nomenclatura, evitando así nombrarlas de acuerdo con el lugar donde se originaron, lo que podía propiciar discriminación y segregación a ciertos territorios. De la misma manera, tras el monitoreo de SARS-CoV-2 desde enero de 2020 se acordó manejar las variantes que atentaran al riesgo de la salubridad mundial como VOI y VOC.

Tabla 2
Variantes de interés y variantes de preocupación de acuerdo con la OMS

Variante	Importancia	Linaje Pango	Fecha de surgimiento	País de surgimiento	Mutaciones
Alpha	VOC	B.1.1.7	Septiembre 2020	Reino Unido	14 mutaciones no sinónimas, 6 sinónimas y 3 deleciones. Importantes en S: Δ69-70; N501Y; P681H
Beta	VOC	B.1.351	Mayo 2020	Sudáfrica	21 mutaciones totales, 9 mutaciones en S con 3 sustituciones: K417N; E484K; N501Y
Gamma	VOC	P.1	Noviembre 2020	Brasil	21 mutaciones, 10 en S. Importantes en S: K417; E484K; N501Y
Épsilon	VOI	B.1.427/ B.1.429	Junio 2020	EUA	S: S13I; W152C; L452R
Zeta	VOI	P.2	Abril 2020	Brasil	S: L18F; T20N; P26S; F157L; E484K; D614G; S929I; y V1176F
Eta	VOI	B.1.525	Noviembre 2020	Varios países	ORF1ab: L4715F; S: Q52R, E484K, Q677H, y F888L; E: L21F y I82T; deleciones: 11288:9 nucleótidos (nt), 21765:6 nt, 28278:3 nt
Theta	VOI	P.3	Enero 2021	Filipinas	S: D614G, H1101Y, E1092K, y V1176F, Q1180H, dos sinónimas: 593G y 875S
Iota	VOI	B.1.526	Noviembre 2020	EUA	Importantes en S: E484K, S477N, L452R y D614G deleción ΔY144
Kappa	VOI	B.1.617.1	Octubre 2020	India	S: E154K, L452R, E484Q, P681R
Lambda	VOI	C.37	Diciembre 2020	Perú	S: 7 mutaciones no sinónimas, G75V, T76I, D253N, L452Q, F490S, D614G, T859N y una deleción D246 a 252 dominio N terminal
Mu	VOI	B.1.621	Enero 2021	Colombia	9 mutaciones en S: T95I, Y144S, Y145N, R346K, E484K, N501Y, D614G, P681H y D950N
Delta	VOC	B.1.617.2	Octubre 2020	India	23 mutaciones totales, 12 mutaciones en S, incluyendo: D614G, T19R, G142D, R158G, L452R, T478K, P681R, D950N y una deleción E156-F157
Omicron	VOC	B.1.1.529	Noviembre 2021	Varios países	En promedio 60 mutaciones detectadas, 30 mutaciones no sinónimas, 3 deleciones, y una inserción en S

Las mutaciones más relevantes son aquellas de la región S. La proteína S se encuentra glicosilada en toda la superficie del virión y se une a su receptor de célula huésped a través de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), mediando la entrada viral a la célula. Esta proteína es crítica para el ciclo de vida viral, al estar involucrada en el reconocimiento de receptores, unión viral y entrada a las células hospederas. La proteína S es una proteína de fusión de clase I, conformada por tres segmentos: un ectodominio largo, una proteína anclada transmembranal de un solo paso y una pequeña cola intracelular; asimismo, forma un homotrímero con figura de trébol, con tres cabezas de subunidades amino terminales S1 y un tallo trimérico de subunidades carboxilo terminales S2. Las mutaciones en las nuevas variantes han alarmado a la comunidad científica, debido a que pueden ser capaces de aumentar la tasa de transmisión, severidad de la enfermedad y alterar la eficiencia de las nuevas vacunas que están destinadas, en su mayoría, a la proteína Spike de SARS-CoV-2, así como a los tratamientos para covid-19.

La primera VOC detectada a inicios de la pandemia fue la variante B.1.1.7 o Alpha, localizada por primera vez en Reino Unido. Las instancias sanitarias notaron un aumento en la incidencia de la infección en el país asociada a la inserción de la nueva variante, caracterizada por una mejor transmisión; mediante modelos matemáticos se predijo que contaba con una transmisión 56% más rápida que las demás cepas, lo que en su tiempo contribuyó a un aumento en las hospitalizaciones y un incremento de muertes, ya que se estimó que en promedio aumentaba 35% el riesgo de muerte.

Con 24 mutaciones en total, se cree que esta cepa se pudo haber originado por la evolución del virus en un individuo con enfermedad crónica o en pacientes tratados con plasma convaleciente, pues se ha visto que puede aumentar la diversidad genética del virus; por su parte, en los pacientes medicados con remdesivir se ha detectado un mayor número de cambios en nucleótidos y deleciones, así como un incremento en mutaciones no sinónimas a mutaciones sinónimas. Dentro de las mutaciones que se sugiere aumentaron la transmisión de esta variante se encuentran tres: H69-V70del, N501Y y P681H. La deleción H69/V70 que se encuentra en el dominio amino terminal (NTD) de la proteína S, confiere resistencia a neutralización por suero de pacientes convalecientes o vacunados, ya que la deleción se encuentra en epítopos de anticuerpos, evitando la unión de éstos. En cambio, la mutación N501Y aumenta la afinidad al Dominio de Unión al Receptor (RBD), a causa de que estos sitios cuentan con alta plasticidad en su red de interacciones polares hacia ACE2. La mutación reduce el carácter polar de los residuos, mejorando su afinidad; en experimentos *in vitro* la mutación mostró una afinidad cuatro veces mayor que la cepa silvestre hacia la proteína ACE2. De forma semejante se comparó la afinidad de la mutación N501Y en la proteína RBD con ACE2 como analito, donde hubo una afinidad 10 veces mayor que la cepa silvestre, dando la relevancia de esta mutación hacia la afinidad del virus para infectar las células.

La segunda variante que arribó como VOC es la B.1.351 o Beta, originaria de Sudáfrica, con 12 mutaciones no sinónimas y una deleción, 77% de las mutaciones se encuentran en la proteína S. Junto con la variante Alfa, Beta comparte la mutación N501Y, además cuenta con dos mutaciones más en el dominio RBD (K417N y E484K). Estas dos mutaciones pueden aumentar modestamente la afinidad de unión hacia el receptor viral al

tener una afinidad mayor para hACE2 y E484K y generar nuevas conexiones favorables. La combinación de las tres mutaciones mencionadas da como resultado la posibilidad de que el virus escape de la neutralización de anticuerpos.

Para enero de 2021, la siguiente VOC P.1 o Gamma tomó dominio; fue detectada en un paciente brasileño en Japón, aunque se identificó que la cepa provenía de Brasil. Gamma aumentó los casos de hospitalización en Brasil, aun cuando la mayoría de su población había adquirido seroprevalencia. Cuenta con 17 mutaciones no sinónimas, una deleción y cuatro mutaciones sinónimas. En su momento fue la variante con el mayor número de mutaciones (12) en la proteína S. Así como las cepas anteriores, cuenta con la mutación N501Y, y con la variante Beta tiene en común las mutaciones L18F, K417T, E484K y D614G. Éstas dan la característica de ser altamente contagiosas, así como de evadir inmunidad mediada por anticuerpos.

La cuarta VOC, originaria de India, fue nombrada Delta o B.1.617.2. Fungió como VOC en mayo de 2021, esparciéndose alrededor del mundo a una velocidad alarmante con respecto a la primera VOC. Tiene un incremento de 40 a 60% de transmisión, y 108% en hospitalización. Delta cuenta con 23 mutaciones, de las cuales 12 se encuentran en S. Como sus cepas hermanas, se sospecha que su alta tasa de transmisibilidad es dada por las mutaciones en S. Cuenta con las mutaciones en T19R, L452R, T478K, D614G, P681R y d960N, y una deleción en la posición 157 y 158. Las mutaciones con mayor relevancia son L452R y P681R en la proteína Spike. En la primera mutación, hubo un cambio de arginina por leucina. En estudios de anticuerpos monoclonales para el tratamiento de covid-19 —como profilaxis— se demostró que esta mutación puede causar una evasión de la unión de anticuerpos; de igual modo, incrementa la replicación viral mediante la estabilización de la proteína S, al aumentar las interacciones electrostáticas mediante puentes de sal entre las mutaciones L452R y T478K con ACE2. Además, en el cultivo celular se observó una ventaja de replicación, así como un incremento en la liberación de viriones.

Finalmente, la última VOC es Ómicron o B.1.1.529. Se designó como VOC el 26 de noviembre de 2021, debido a que aumentaron de manera significativa los contagios de covid-19. Ómicron es la variante con el mayor número de mutaciones hasta ahora. Cuenta con los sublinajes BA.1, donde tiene 36 sublinajes; el sublinaje BA.2, también nombrado Ómicron 2 con tres sublinajes, y el sublinaje BA.3. Esta variante cuenta con más de 30 mutaciones (varias son de los linajes anteriores): deleción 69-70d, T95I, G142D/143-145del, K417N, T478K, N501Y, N655Y, N679K y P681H.

Como se ha mencionado, estas mutaciones son responsables de una mayor infección celular, afinidad entre RBD y ACE2, y evasión de anticuerpos. En promedio, se han detectado al menos 60 mutaciones, deleciones e inserciones en total. En ORF1 cuenta con seis sustituciones y dos deleciones, en ORF1b contiene dos sustituciones, en ORF9b tiene una sustitución y una deleción de tres residuos. En la proteína E tiene tres sustituciones, igual que en la proteína M, y en la nucleocápside tiene una deleción de tres residuos. Las mutaciones restantes se encuentran a lo largo de proteína S, incluyendo 30 sustituciones: A67V, T95I, Y145D, L212I, G339D, S371L, S373P, S375F, K417N, N440K, G446S, S477N, T478K, E484A, Q493R, G496S, Q498R, N501Y, Y505H, T547K, D614G, H655Y, N679K,

P681H, N764K, D796Y, N856K, Q954H, N969K, y L981F, tres deleciones H69/V70, G142/V143/Y144 y N211, más una inserción de tres aminoácidos en la posición 214.

Además de las mutaciones compartidas con las demás variantes, Ómicron cuenta con las mutaciones N679K y P681H cerca del sitio de anclaje a furina; la adición de aminoácidos alrededor de este sitio puede facilitar la incisión de la proteína S, en S1 y S2, favoreciendo así la fusión y la infección viral. Aunado a lo anterior, Ómicron tiene 15 mutaciones en el sitio RBD, la mayoría de éstas ubicadas cerca del receptor de ACE2, cuya función se sigue investigando, con la teoría de que ayudan a la evasión de anticuerpo monoclonales. Aunque se ha visto una disminución de la efectividad de las vacunas hacia estas variantes, se ha demostrado que siguen siendo efectivas, pues previenen la severidad de la enfermedad y evitan hospitalizaciones y muertes.

Desde 2009, el mundo no se había visto involucrado en una nueva pandemia de virus de RNA. Cabe considerar que la movilización global y la población no eran tan grandes en aquel tiempo, por lo que estos nuevos factores tomaron por sorpresa a las instancias de salud pública al realizar la contención necesaria para evitar la propagación de SARS-CoV-2; no obstante, en el mundo donde vivimos realizar cierres de fronteras impacta directamente a los países que deben limitar el acceso de sus habitantes o extranjeros. Aunado a esto, al no encontrar una vacuna en el primer año de pandemia y al propagarse el virus por todo el planeta, el SARS-CoV-2 generó diversas variantes con mayor tasa de infección, aunque no es considerado un virus altamente mutable. Analizar el comportamiento de los virus de la mano de las nuevas tecnologías puede prepararnos para enfrentar futuras pandemias con mayor conocimiento.

Fuentes consultadas

[1] Rabaan AA, Al-Ahmed SH, Haque S, Sah R, Tiwari R, Malik YS, *et al.* SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a comparative overview. Infez Med. 2020;28(2):174-184. Pmid: 32275259.

[2] Liu J, Zheng X, Tong Q, Li W, Wang B, Sutter K, *et al.* Overlapping and discrete aspects of the pathology and pathogenesis of the emerging human pathogenic coronaviruses SARS-CoV, MERS-CoV, and 2019- nCoV. J. Med Virol. 2020;92(5):491-494. DOI: 10.1002/jmv.25709. Pmid: 32056249.

[3] American Veterinary Medical Association (AVMA). Coronavirus: detailed taxonomy. Schaumburg, IL: AVMA; 2020. https://acortar.link/RToaoV

[4] Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. Methods Mol Biol. 2015;1282:1-23. DOI: 10.1007/978-1-4939-2438-7_1. Pmid: 25720466.

[5] Ozma MA, Maroufi P, Khodadadi E, Köse S, Esposito I, Khudaverdi G, *et al.* Clinical manifestation, diagnosis, prevention and control of SARS-CoV-2 (covid-19) during the outbreak period. Infez Med. 2020;28(2):153-165. Pmid: 32275257.

[6] Rabi FA, Al Zoubi MS, Kasasbeh GA, Salameh DM, Al-Nasser AD. SARS-CoV-2 and coronavirus disease 2019: what we know so far. Pathogens. 2020;9(3):231. DOI: 10.3390/pathogens9030231. Pmid: 32245083.

[7] Zheng J. SARS-CoV-2: an emerging coronavirus that causes a global threat. Int J Biol Sci. 2020;16(10):1678-1685. DOI: 10.7150/ijbs.45053. Pmid: 32226285.

[8] Han Q, Lin Q, Jin S, You L. Coronavirus 2019-nCoV: a brief perspective from the front line. J Infect. 2020;80(4):373-377. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.02.010. Pmid: 32109444.

[9] Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (covid-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the chinese center for disease control and prevention. JAMA. 2020;323(13):1239-1242. DOI: 10.1001/jama.2020.2648. Pmid: 32091533.

[10] Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, *et al*. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020;395(10223):497-506. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5. Pmid: 31986264.

[11] Huang X, Wei F, Hu L, Wen L, Chen K. Epidemiology and clinical characteristics of covid-19. Arch Iran Med. 2020;23(4):268-271. DOI: 10.34172/aim.2020.09. Pmid: 32271601.

[12] Zhu X, Liu Q, Du L, Lu L, Jiang S. Receptor-binding domain as a target for developing SARS vaccines. J Thorac Dis. 2013;5(S2):S142-148. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2013.06.06. Pmid: 23977435.

[13] Taboada B, Vazquez-Perez JA, Muñoz-Medina JE, Ramos-Cervantes P, Escalera-Zamudio M, Boukadida C, *et al*. Genomic analysis of early SARS CoV-2 variants introduced in México. J Virol. 2020;94(18). DOI: 10.1128/JVI.01056-20. Pmid: 32641486.

[14] Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang C, Ou J, He L, *et al*. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020;382:1708-1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.

[15] Srinivasan S, Cui H, Gao Z, Liu M, Lu S, Mkandawire W, *et al*. Structural genomics of SARS-CoV-2 indicates evolutionary conserved functional regions of viral proteins. Viruses. 2020; 12(4):360. DOI: 10.3390/v12040360. Pmid: 32218151.

[16] Wang X, Xia S, Wang Q, Xu W, Li W, Lu L, *et al*. Broad-spectrum coronavirus fusion inhibitors to combat COVID-19 and other emerging coronavirus diseases. Int J Mol Sci. 2020;21(11). DOI: 10.3390/ijms21113843. Pmid: 32481690.

[17] Wędrowska E, Wandtke T, Senderek T, Piskorska E, Kopiński P. Coronaviruses fusion with the membrane and entry to the host cell. Ann Agric Environ Med. 2020;27(2):175-183. DOI: 10.26444/aaem/122079. Pmid: 32588590.

[18] Bianchi M, Benvenuto D, Giovanetti M, Angeletti S, Ciccozzi M, Pascarella S. SARS-CoV-2 envelope and membrane proteins: structural differences linked to virus characteristics? Biomed Res Int. 2020. DOI: 10.1155/2020/4389089. Pmid: 32596311.

[19] Satarker S, Nampoothiri M. Structural proteins in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2. Arch Med Res. 2020;51(6):482-491. DOI: 10.1016/j.arcmed.2020.05.012. Pmid: 32493627.

[20] Pastrian-Soto G. Genetic and molecular basis of covid-19 (SARS-CoV-2). Mechanisms of pathogenesis and imnune. International Journal of OdontoStomatology. 2020;14(3):331-337. doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300331.

[21] Shivshankar P, Karmouty-Quintana H, Mills T, Doursout MF, Wang Y, Czopik AK, *et al.* SARS-CoV-2 Infection: host response, immunity, and therapeutic targets. Inflammation. 2022;45(4):1430-1449. DOI: 10.1007/s10753-022-01656-7. Pmid: 35320469.

[22] Kirtipal N, Bharadwaj S, Kang SG. From SARS to SARS-CoV-2, insights on structure, pathogenicity and immunity aspects of pandemic human coronaviruses. Infect Genet Evol. 2020;85:104502. DOI: 10.1016/j.meegid.2020.104502. Pmid: 32798769.

[23] Harrison AG, Lin T, Wang P. Mechanisms of SARS-CoV-2 transmission and pathogenesis. Trends Immunol. 2020;41(12):1100-1115. DOI: 10.1016/j.it.2020.10.004. Pmid: 33132005.

[24] Abdelghany TM, Ganash M, Bakri MM, Qanash H, Al-Rajhi AMH, Elhussieny NI. SARS-CoV-2, the other face to SARS-CoV and MERS-CoV: Future predictions. Biomedical J. 2021;44(1):86-93. DOI: 10.1016/j.bj.2020.10.008. Pmid: 33602634.

[25] Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, *et al*. SARS-CoV-2 Cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. Cell. 2020;181(2):271-280.e8. DOI: 10.1016/j.cell.2020.02.052. Pmid: 32142651.

[26] Zhao Y, Zhao Z, Wang Y, Zhou Y, Ma Y, Zuo W. Single-cell RNA expression profiling of ACE2, the receptor of SARS-CoV-2. Am J Respir Crit Care Med. 2020;202(5):756-759. DOI: 10.1164/rccm.202001-0179LE. Pmid: 32663409.

[27] Ziegler CGK, Allon SJ, Nyquist SK, Mbano IM, Miao VN, Tzouanas CN, *et al*. SARS-CoV-2 Receptor ACE2 is an interferon-stimulated gene in human airway epithelial cells and is detected in specific cell subsets across tissues. Cell. 2020;181(5):1016-1035.e19. DOI: 10.1016/j.cell.2020.04.035. Pmid: 32413319.

[28] Lukassen S, Chua RL, Trefzer T, Kahn NC, Schneider MA, Muley T, *et al*. SARS-CoV-2 receptor ACE2 and TMPRSS2 are primarily expressed in bronchial transient secretory cells. EMBO J. 2020;39(10):e105114. DOI: 10.15252/embj.20105114. Pmid: 32246845.

[29] Kanimozhi G, Pradhapsingh B, Singh Pawar C, Khan HA, Alrokayan SH, Prasad NR. SARS-CoV-2: pathogenesis, molecular targets and experimental models. Front Pharmacol. 2021;12:638334. DOI: 10.3389/fphar.2021.638334. Pmid: 33967772.

[30] Mukhra R, Krishan K, Kanchan T. Possible modes of transmission of Novel coronavirus SARS-CoV-2: a review. Acta Biomed. Atenei Parmensis. 2020:91(3):e2020036. DOI: 10.23750/abm.v91i3.10039. Pmid: 32921730.

[31] Saceleanu V, Moreanu MS, Covache-Busuioc RA, Mohan AG, Ciurea AV. SARS-CoV-2 —the pandemic of the XXI century, clinical manifestations —neurological implications. J Med Life. 2022;15(3):319-327. DOI: 10.25122/jml-2020-0151. Pmid: 35450003.

[32] Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, *et al*. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020;382(16):1564-1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973. Pmid: 32182409.

[33] Coronavirus is in the air —there's too much focus on surfaces. Nature. 2021;590(7844):7. DOI: 10.1038/d41586-021-00277-8. Pmid: 33531707.

[34] Goldman E. Exaggerated risk of transmission of covid-19 by fomites. Lancet Infect Dis. 2020; 20(8):892-893. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30561-2. Pmid: 32628907.

[35] Ferreira de Araújo JL, Menezes D, Saraiva-Duarte JM, de Lima Ferreira L, Santana de Aguiar R, Pedra de Souza R. Systematic review of host genetic association with covid-19 prognosis and susceptibility: What have we learned in 2020? Rev Med Virol. 2022;32(2):e2283. DOI: 10.1002/rmv.2283. Pmid: 34338380.

[36] Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, *et al*. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. Lancet. 2020;395(10223):514-523. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30154-9. Pmid: 31986261.

[37] Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, *et al*. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020;395(10223):507-513. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7. Pmid: 32007143.

[38] Chao JY, Derespina KR, Herold BC, Goldman DL, Aldrich M, Weingarten J, *et al*. Clinical characteristics and outcomes of hospitalized and critically ill children and adolescents with coronavirus disease 2019 at a tertiary care medical center in New York City. J Pediatr. 2020; 223:14-19.e2. DOI: 10.1016/j.jpeds.2020.05.006. Pmid: 32407719.

[39] Suh S, Lee S, Gym H, Yoon S, Park S, Cha J, *et al*. A systematic review on papers that study on Single Nucleotide Polymorphism that affects coronavirus 2019 severity. BMC Infect Dis. 2022;22(1):47. DOI: 10.1186/s12879-022-07034-w. Pmid: 35022007.

[40] Li J, Wang Y, Liu Y, Zhang Z, Zhai Y, Dai Y, *et al*. Polymorphisms and mutations of ACE2 and TMPRSS2 genes are associated with covid-19: a systematic review. Eur J Med Res. 2022;27(1):26. DOI: 10.1186/s40001-022-00647-6. Pmid: 35193695.

[41] Lau WL, Zuckerman JE, Gupta A, Kalantar-Zadeh K. The covid-kidney controversy: can SARS-CoV-2 cause direct renal infection? Nephron. 2021;145(3):275-279. DOI: 10.1159/000513789. Pmid: 33601392.

[42] Feldstein LR, Rose EB, Horwitz SM, Collins JP, Newhams MM, Son MBF, *et al*. Multisystem inflammatory syndrome in U.S. children and adolescents. N Engl J Med. 2020;383(4):334-346. DOI: 10.1056/NEJMoa2021680. Pmid: 32598831.

[43] Gatti E, Piotto M, Lelii M, Pensabene M, Madini B, Cerrato L, *et al*. Therapeutic strategies for covid-19 Lung disease in children. Front Pediatr. 2022;10:829521. DOI: 10.3389/fped.2022.829521. Pmid: 35321012.

EXTRACCIÓN DEL RNA VIRAL PARA DIAGNÓSTICO DEL SARS-COV-2

Fernando G. Bastida González
María Dolores Genoveva Ramírez Hernández
Eduardo Dávila González
María José Pérez Méndez
Eduardo González del Olmo
Thalía Mendoza Basilio
Paola Zárate Segura

El primer caso de covid-19 reportado en el territorio nacional se detectó el 27 de febrero de 2020[1], dos meses después del primer caso reportado en Wuhan, China. Para el 2 de abril de 2020, se tenían 896 mil 450 contagiados a nivel mundial, mientras que en México la Secretaría de Salud había confirmado mil 510 casos; las entidades con el mayor número de enfermos de covid-19 eran la Ciudad de México (327), el Estado de México (Edoméx) (171) y Jalisco (104). A partir de abril, los casos, así como la cantidad de muestras tomadas, comenzaron a incrementarse de manera exponencial en el país. Para finales de abril, México contaba con 16 mil 752 casos acumulados entrando en fase tres, y el Estado de México, 2 mil 722 casos; un mes después, en mayo, ya había 81 mil 400 casos confirmados acumulados en la república mexicana y el Edoméx llegaba a la cifra de 13 mil 679 casos confirmados. Rápidamente, este nuevo virus comenzó a rebasar al sistema de salud, tanto en personal como en insumos.

La extracción de RNA viral es crítica para la detección de SARS-CoV-2. Previo a la pandemia, la carga laboral en los Laboratorios Estatales de Vigilancia Epidemiológica no se veía saturada y las extracciones de ácidos nucleicos se realizaban de manera manual a través de columnas compuestas de partículas de vidrio, matrices de sílice y/o tierra diatomeas portadoras de intercambios iónicos que tienen como fundamento la unión de los ácidos nucleicos a las columnas, optimizadas con *buffers* específicos, pH y concentraciones de sales adecuadas[2]. Este método, con una carga baja de trabajo, es rápido; se puede considerar como una carga de trabajo baja alrededor de 30 muestras diarias con una centrífuga con rotor para 24 o 30 muestras, lo cual da un promedio de dos horas únicamente para la extracción, sin contar el tiempo que se requiere para hacer el desembalaje. Al inicio de la pandemia de covid-19, las muestras se empaquetaban con un triple embalaje, siguiendo la *Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2019-2020*, como muestras de la Clase A[3], además de la debida etiquetación para identificarlas, cumpliendo con una jornada de ocho horas desde la recepción de las muestras hasta la emisión de su resultado final.

Cuando la carga de trabajo para la detección de SARS-CoV-2 comenzó a aumentar de 30 a 100 y a 2 mil muestras diarias, los métodos manuales de extracción empezaron a verse limitados, así como el personal. Cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la enfermedad de covid-19 como pandemia, con el número de casos incrementándose expo-

nencialmente día a día, diversas empresas del sector clínico-médico comenzaron a ofrecer equipos automatizados a los Laboratorios Estatales de Vigilancia Epidemiológica con el fin de optimizar tiempos y evitar errores humanos al trabajar con un número de muestras alto.

Durante la pandemia, el Estado de México recibió gran apoyo de diversas empresas clínico-médicas. A continuación, se presentan los equipos automatizados (tabla 1) que coadyuvaron a sobrellevar la pandemia en el Edoméx, herramientas de tecnología avanzada que sirvieron tanto al personal de laboratorio como a la población para obtener resultados fiables de SARS-COV-2 en un tiempo relativamente menor.

IndiMag 48s

El equipo IndiMag 48s es propiedad de Ndical Bioscience Gmb (Alemania). Se trata de un instrumento compacto. El fundamento de su extracción es por medio de perlas magnéticas con una capacidad de 48 muestras en 30 minutos. Tanto el equipo como su *software* son amigables y cuenta con protocolos precargados para la extracción. En el caso de covid-19, se empleó un protocolo para patógenos de DNA y RNA. Para el uso de este equipo se empleó el IndiMag® Pathogen Kit. Se deben de preparar las soluciones correspondientes para su uso, en principio una solución de lisis que se dispone de acuerdo con las muestras a procesar y en su momento. Cuenta con barras magnéticas que deben ser cubiertas con plásticos especiales incluidos en el kit, posicionadas de forma paralela a los pozos de reactivos, de ocho en ocho hasta completar las 48; en la primera fase de lisis, se les unirán las perlas magnéticas con los ácidos nucleicos, posteriormente las barras se moverán a los pozos siguientes que cuentan con los *buffers* de lavado hasta que, finalmente, al pasar a los pozos con *buffer* de elución, se liberan las perlas para soltar el RNA y el DNA; posteriormente, se retiran por medio de las barras magnéticas para obtener una elución libre de perlas y con los ácidos nucleicos. Cuenta con lámparas UV para su desinfección.

El equipo funciona con *deep-wells* o cartuchos, los cuales pueden estar ya previamente cargados (IndiMag Pathogen IM48 Cartridge, 6 × 8 blocks), o se les deberá adicionar el *buffer* de lisis más proteinasa K, *buffers* de lavado y buffer de elución del IndiMag® Pathogen Kit en las columnas correspondientes. En una hora, el equipo extrae una placa de 96 muestras. Optimiza el proceso de extracción.

Figura 1

IndiMag 48s & IndiMag Pathogen IM48 Cartridge (www.indical.com)

Zybio EXM 3000

El extractor automatizado Zybio EXM 3000, de la compañía Zybio Inc. (China), tiene como fundamento la extracción de ácidos nucleicos por perlas magnéticas. Cuenta con cartuchos precargados (Nucleic Acid Extraction Kit, Magnetic Bead Method), con los *buffers* de lisis, de lavado y de elución, y se le debe adicionar proteinasa K, incluida en el kit, a los pozos con el buffer de lisis previo a la adición de las muestras de exudados faríngeos. Así como el equipo IndiMag 48s, cuenta con el mismo principio de extracción por perlas y barras magnéticas; el kit incluye los plásticos que recubren las barras. Este equipo es compacto, con un *software* amigable, y procesa 32 muestras en nueve minutos; también cuenta con luz UV para su desinfección.

Maelstrom 9600

El extractor automatizado Maelstrom 9600 de TANBead (Taiwan Advanced Nanotech, Taiwan) es un equipo robusto con la capacidad de procesar 96 muestras en una hora. El kit de extracción de ácidos nucleicos, TANBead® Nucleic Acid Extraction Kit, cuenta con seis *deep-wells* de 96 pozos, configurados de la siguiente manera: un cartucho con buffer de lisis precargado al cual se le adiciona proteinasa K, incluida en el kit, más la muestra, un segundo cartucho destinado para las perlas magnéticas, tres cartuchos para realizar lavados y un último *deep-well* con el *buffer* de elución. Además, cuenta con otro cartucho con 96 plásticos protectores de las barras magnéticas. El *software* es sencillo, con protocolos precargados; se puede elegir el número de muestras a procesar y también indica al usuario en qué posición va cada cartucho para evitar errores operacionales; cuenta con una lisis mecánica. Las barras magnéticas tienen la capacidad de realizar revoluciones para una lisis y lavados más efectivos. El equipo cuenta con desinfección por luz UV.

Figura 2

Zybio EXM 3000 (www.zybio.com)

Figura 3

Maelstrom 9600

OT-2

OT-2 Nucleic Acid Extraction Workstation es un instrumento de Opentrons (Estados Unidos). Su forma de extracción es diferente a los anteriores equipos. Usa perlas magnéticas pero cuenta con un principio de inmovilización reversible en fase sólida, lo cual indica que no utiliza barras magnéticas sino que cuenta con un módulo magnético que va por debajo de los *deep-wells*, el cual inmoviliza las perlas magnéticas para realizar el proceso de extracción, y al mismo tiempo hace una agitación mecánica al soltar y liberar las perlas. Realiza una extracción de 96 muestras en una hora y 30 minutos. El equipo es compatible con el Omega Bio-Tek Total-Pure NGS kit (www.omegabiotek.com), aunque puede ser empleado con otros reactivos. Se debe de contar con dos módulos para llevar a cabo la lisis interna; un equipo realiza la carga al *deep-well* de reactivos y el mismo equipo carga las muestras primarias mediante pipeteo al cartucho destinado a la lisis, mientras que el segundo equipo realiza la extracción de ácidos nucleicos mediante pipeteo empleando el *deep-well* de lisis y el de reactivos. Cuenta con luz UV para desinfección. Las puntas para el proceso no vienen incluidas en el kit.

QIAcube Connect

El instrumento QIAcube Connect, proveniente de Qiagen (Alemania), es un equipo automatizado con el principio de columnas. Se puede programar para alrededor de 80 kits de Qiagen. En el caso de SARS-CoV-2, se empleó el QIAamp Viral RNA Mini QIAcube Kit, que cuenta con las columnas, adaptadores para la centrífuga, reactivos, tubos y puntas. El equipo hace la transferencia de reactivos y muestras a las columnas mediante pipeteo; aunque el proceso de extracción es más tardado, procesa 12 muestras en una hora. El *software* es didáctico y cuenta con lámpara UV para su descontaminación. La lisis es externa, de acuerdo con el protocolo de QIAamp Viral RNA Mini QIAcube Kit; una vez en lisis, la muestra se coloca en el equipo, el cual va dando paso por paso cómo colocar los reactivos y consumibles. El QIAcube realiza agitación mecánica y calentamiento de la muestra para una mayor eficiencia del proceso.

Figura 4

OT-2 (www.opentrons.com

Figura 5

QIAcube Connect (www.qiagen.com)

Seegene Starlet

El equipo automatizado de Seegene (Korea), Starlet, es un instrumento "todo en uno". Realiza tanto la colocación de muestras primarias, la extracción de ácidos nucleicos y la preparación del mix para PCR, como la carga de templados a placas de 96. Cuenta con ocho canales de pipeteo, en comparación en el QIAcube, que cuenta sólo con uno, lo que lo hace un poco más rápido. Emplea el Universal Extraction System Unified NA Extraction for all Specimens, que es un kit dividido en un *rack* de seis contenedores (*buffer* de lisis, *buffer* de unión, tres *buffer* de lavado, el *buffer* de elución y las perlas magnéticas), realiza extracción de ácidos nucleicos totales de diferentes tipos de muestras: tejidos, células, suero, plasma, sangre total, exudados nasofaríngeos, aspirados nasofaríngeos, lavado broncoalveolar, orina, heces, esputo e hisopos genitales. Como se mencionó, el equipo realiza la lisis de forma interna; puede trabajar con tubos de 1.5, 12 y 16 ml y tubos Thinprep® los cuales pueden ser etiquetados con códigos de barras con el fin de realizar un registro de cada muestra para tener rastreabilidad de todas ellas. La muestra primaria es trasvasada a una placa de 96, donde se realiza la extracción mediante perlas magnéticas. El modo de trabajo es completamente automatizado. Realiza la extracción en una hora y treinta minutos. Además, cuenta con lámpara luz UV para su desinfección.

Figura 6

Figura 6. Seegene STARLET (www.seegene.com)

Chemagic 360 Instrument

El instrumento Chemagic 360 (Perkin Elmer, Estados Unidos) es un extractor automatizado para 96 muestras con principio de extracción por perlas magnéticas con revoluciones; cuenta con diferentes protocolos, dependiendo del número de lavados que se le quiera dar a la muestra; el tiempo de extracción varía de 20 minutos a una hora. Cuenta con una bomba peristáltica que bombea los *buffers* de lavado y de unión a cartuchos de 96. Por otro lado, la placa de elución y de perlas magnéticas se carga de manera manual, mientras que para la lisis externa se recomienda cargar primero las muestras y posteriormente el buffer de lisis adicionado con polyA y proteinasa K; en el kit se encuentran cartuchos de

96 que se colocan dentro del equipo para la adición de *buffers* y preparar los reactivos de forma manual, además de un *rack* de 96 protectores de barras magnéticas. Cuenta con un *software* amigable. Asimismo, todos los días se debe purgar el equipo y darle mantenimiento semanal y mensualmente para evitar que las mangueras de bombeo se tapen. Puede emplear volúmenes desde 10 µl a 10 ml y vincularse a un sistema LIMS para darle rastreabilidad a las muestras.

Figura 7

Chemagic 360 instrument (www.perkinelmer.com)

MagnaPure 96 (FLOW)

El equipo MagnaPure 96, en conjunto con el FLOW (Magna Pure 96, PSH, PSU y LightCycler 480) (Roche, Suiza), es un instrumento de extracción automatizada con la capacidad de rastreabilidad de todas las muestras. Éstas se procesan desde un tubo primario con su respectivo etiquetado con código de barras desde el instrumento PSH (robot pipeteador), el cual carga 96 muestras en un *deep-well* de 96; posteriormente, el cartucho se traspasa al MagnaPure 96 y se realiza una lisis interna con el MagNA Pure 96 DNA and Viral NA Small Volume Kit para la extracción de SARS-CoV-2. Cuenta con dos cartuchos de reactivos con proteinasa K, *buffers* de lisis, lavado y elución, más dos frascos que contienen perlas magnéticas; el proceso de extracción se realiza en una hora. Al mismo tiempo, el instrumento PSU (robot pipeteador) puede realizar el mix de RT-PCR y pipetear a una placa de 96 para la detección por RT-PCR en tiempo real. Al concluir la extracción, el mismo PSU carga los templados de la extracción a la placa de 96 con el mix de RT-PCR, posteriormente la placa se traslada al equipo LightCycler 480 para la detección de SARS-CoV-2. El sistema FLOW cuenta con un *software* sencillo, y en cada robot se puede tener una rastreabilidad de dónde está cada muestra. Los equipos pipeteadores tanto como el MagnaPure 96 cuentan con lámparas de luz UV para desinfectar. El sistema FLOW puede extraer hasta 500 muestra seguidas en cinco horas y dar el resultado de éstas en un periodo menor a 24 horas.

Durante la pandemia, cada uno de los equipos llegó de forma escalonada y en diferentes tiempos al Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) del Estado de México y

desempeñó un rol muy importante al darle al equipo del Laboratorio de Biología Molecular herramientas rápidas y precisas para la detección de SARS-CoV-2 de una manera automatizada a fin de poder entregar resultados de 500 muestras, o hasta 1000, en un lapso no mayor a 48 horas. El laboratorio fue reconocido por organismos internacionales; tal fue el caso de un equipo Alemán que visitó el Laboratorio de Biología Molecular por parte del noticiero DW, así como equipos de Korea, para conocer las instalaciones y ver el avance tecnológico del LESP. Un equipo de Roche lo reconoció como Laboratorio de Nivel.

Figura 8

MagnaPure 96 (www.lifescience.roche.com)

Características de los equipos empleados durante la pandemia de covid-19
en el Laboratorio de Biología Molecular del Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de México

Equipo	Muestras por corrida	Tiempo de extracción	Tiempo para placa de 96	Método de extracción	Cartuchos precargados	Carga manual/ automatizada de reactivos	Lisis externa	Dimensiones	Rastreabilidad	Desinfección con luz UV autónoma
IndiMag 48s	1-48	30 min	1 h	Perlas magnéticas con agitación	Sí	Manual	Sí	Compacto	No	Sí
Zybio EXM 3000	1-32	9 min	27 min	Perlas magnéticas con agitación	Sí	No	Sí	Compacto	No	Sí
Maelstrom 9600	1-96	1 h	1 h	Perlas magnéticas con revoluciones	Sí	No	Sí	Grande	No	Sí
OT-2	1-96	1 h 30 min	1 h 30 min	Perlas magnéticas con inmovilización	No	Automatizada	No	Mediano	No	Sí
QIAcube	2-12	1h	>3h	Columnas	No	Sí	No	Mediano	No	Sí
STARLET	1-96	1 h 30 min	1 h 30 min	Perlas magnéticas con agitación	No	Sí	Sí	Grande	Sí	Sí
Chemagic 360	1-96	20 min-1 h	20 min-1 h	Perlas magnéticas con revoluciones	No	Manual	Sí	Grande	Con LIMS	No
MagnaPure 96	1-96	1 h	1 h	Perlas magnéticas con inmovilización	No	Automatizada	En modo Flow no	Grande	Sí	Sí

Fuentes consultadas

[1] Suárez V, Suárez Quezada M, Oros Ruiz S, Ronquillo de Jesús E. Epidemiology of covid-19 in Mexico: from the 27th of february to the 30th of april 2020 TT – Epidemiología de covid-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. Revista Clínica Española. 2020;220(8):463-471. https://acortar.link/1yfBoc

[2] Ali N, Rampazzo RCP, Costa ADT, Krieger MA. Current nucleic acid extraction methods and their implications to point-of-care diagnostics. BioMed Research International. 2017;9306564. https://acortar.link/eGiSNv

[3] Organización Mundial de la Salud. Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2019-2020: aplicable a partir del 1 de enero de 2019. N. d. https://acortar.link/DEWfTN

VACUNACIÓN CONTRA EL COVID-19, ACTIVIDAD DE PREVENCIÓN MÁS EFECTIVA

Francisco Javier Fernández Clamont
Xochitl Mirón Calderón
Ednna María Chávez González
Esmeralda Hernández Muñiz

Antecedentes

El covid-19 es una enfermedad infecciosa causada por un nuevo coronavirus que surgió a finales de 2019 por la transmisión del virus denominado SARS-CoV-2. El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) concluyó que el covid-19 podía considerarse una pandemia, la primera pandemia no debida a la influenza que afectó a más de 200 países con más de 60 millones de casos hasta diciembre de 2020.

Así inició la espera para tener en corto plazo una vacuna contra esta enfermedad, como una de las medidas más efectivas para controlar la pandemia y disminuir su impacto en la salud, la economía y la sociedad.[1]

La vacunación es una forma sencilla, inocua y eficaz de protegernos contra enfermedades dañinas antes de entrar en contacto con ellas. Las vacunas activan las defensas naturales del organismo para que aprendan a resistir infecciones específicas y fortalezcan el sistema inmunitario.[2] Existen varias plataformas que muestran el desarrollo de la vacuna contra el virus de SARS-CoV-2, tanto convencionales como novedosas.[2]

Cuadro 1
Plataformas para el desarrollo de vacunas contra el virus SARS-CoV-2

Subunidades de proteína	Vector viral no replicante
Ácido Desoxirribonucleico (ADN)	Virus inactivado
Ácido Ribonucleico (ARN)	Vector viral replicante
Partícula parecida al virus	Virus vivo atenuado
Vector viral no replicante + Célula presentadora de antígeno	Vector viral replicante + Célula presentadora de antígeno

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México.[2]

Todas las vacunas aprobadas en México tienen evidencia científica basada en análisis de estudios clínicos fase 3, incluyendo eficacia y seguridad general. Dicha evidencia fue analizada por el Comité de Moléculas Nuevas, un grupo independiente de personas expertas que hace recomendaciones a la Comisión Federal para la Protección contra

Riesgos Sanitarios (Cofepris) previo a la posible autorización. En México las vacunas disponibles fueron Pfizer-BioNTech, CanSino, COVAX, AstraZeneca, Sputnik V, Sinovac, Janssen y Moderna. A continuación se muestra el estatus regulatorio y las características específicas de cada vacuna.

Cuadro 2
Estatus regulatorio de las vacunas contra el virus SARS-CoV-2 en México

Vacuna (farmacéutica)	Plataforma de diseño	Dosis de esquema completo	Fase de ensayo clínico	Estatus regulatorio en México	Fecha de autorización	Estudio clínico en México
BNT162b2 (Pfizer, Inc./BioNTech)	ARN mensajero	2	IV	Autorizada para uso de emergencia	11/12/2020	No
				Ampliación de uso en niñas y niños de 12 a 17 años	24/06/2021	No
AZD1222 Covishield (AstraZeneca)	Vector viral no replicante	2	IV	Autorizada para uso de emergencia	04/01/2021	No
Gam-COVID-Vac (Centro Nacional Gamaleya)	Vector viral no replicante	2	III	Autorizada para uso de emergencia	02/02/2021	Solicitud en revisión
Coronavac (Sinovac, Research and Development Co.)	Virus inactivado	2	IV	Autorizada para uso de emergencia	09/02/2021	No
Ad5-nCoV Covidencia (CanSino Biologics Inc.)	Vector viral no replicante	1	IV	Autorizada para uso de emergencia	09/02/2021	Protocolo de fase III
BBV152 Covaxin (Bharat Biotech International Limited)	Virus inactivado	2	III	Autorizada para uso de emergencia	06/04/2021	No
Ad26.COV2-S (Janssen-Cilag)	Vector viral no replicante	1	III	Autorizada para uso de emergencia	27/05/2021	Protocolo de fase III

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México.[2]

Cuadro 3
Resumen de las principales características de las vacunas disponibles de México

Vacuna (farmacéutica)	Nombre común	Plataforma de diseño	Dosis de esquema completo	Intervalo entre dosis	Edad de inicio de aplicación	Efectos secundarios más comunes
BNT162b2 (Pfizer, Inc./BioNTech)	Pfizer	ARN mensajero	2	3-6 semanas	12 años	Dolor en el sitio de inyección, cansancio, dolor de cabeza, músculos y articulaciones, fiebre
AZD1222 Covishield (AstraZeneca)	Astra	Vector viral no replicante	2	8-12 semanas	18 años	Dolor en el sitio de inyección, cansancio, dolor de cabeza, músculos y articulaciones, fiebre
Gam-covid-Vac (Centro Nacional Gamaleya)	Sputnik V	Vector viral no replicante	2	3-12 semanas	18 años	Dolor e hinchazón en el sitio de inyección, cansancio, dolor de cabeza, músculos y articulaciones, fiebre, malestar general y escalofríos
Coronavac (Sinovac, Research and Development Co.)	Sinovac	Virus inactivado	2	4-5 semanas	18 años	Dolor, hinchazón y enrojecimiento en el sitio de inyección, cansancio, dolor de cabeza, músculos y articulaciones, fiebre, diarrea y escalofríos
Ad5-nCoV Covidencia (CanSino Biologics Inc.)	CanSino	Vector viral no replicante	1	No aplica	18 años	Dolor, comezón, hinchazón y enrojecimiento en el sitio de inyección, cansancio, dolor de cabeza, músculos y articulaciones, fiebre, diarrea, náusea, vómito, bajo apetito, mareos, tos y dolor de garganta
BBV152 Covaxin (Bharat Biotech International Limited)	Covaxin	Virus inactivado	2	4 semanas	18 años	Dolor, comezón e hinchazón en el sitio de inyección, fiebre, dolor de cabeza, músculos o articulaciones
Ad26.cov2-S (Janssen-Cilag)	Janssen	Vector viral no replicante	1	No aplica	18 años	Dolor, hinchazón y enrojecimiento en el sitio de inyección, dolor de cabeza y músculos, cansancio, fiebre y náuseas.
Spikevax (Moderna)	Moderna	ARN mensajero	2	4-6 semanas	18 años	Dolor, enrojecimiento e hinchazón en el sitio de inyección, cansancio, dolor de cabeza y músculos, escalofríos, fiebre y náuseas.

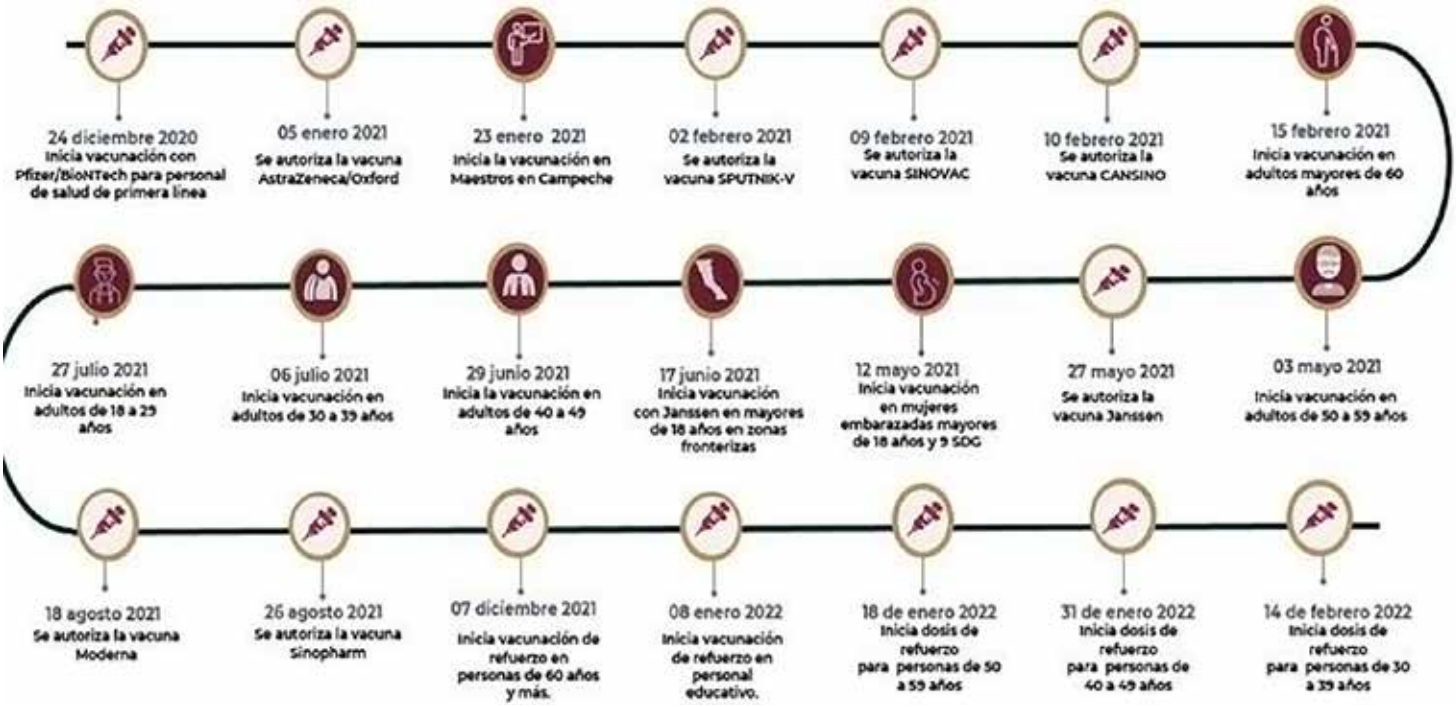
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México.[2]

En diciembre de 2020, la Cofepris autorizó el uso de emergencia de la vacuna Pfizer-BioNTech, por lo que a partir del 24 de diciembre se inició su aplicación tanto en el país como en el estado. La estrategia preventiva de vacunación contra el covid-19 inició con el personal de salud de primera línea, seguidos de la población de adultos mayores de 60 años y así sucesivamente hasta llegar a la población de 18 años.

Estrategia de vacunación contra el covid-19

La estrategia de vacunación en el país implicó grandes retos, entre los que destacan los diferentes requerimientos de manejo y logística administrativa para la disponibilidad de vacunas. En seguida se muestra una línea del tiempo de la vacunación a nivel nacional en la población y la autorización de aplicación de cada vacuna existente en México.[3]

Figura 1
Línea del tiempo de la vacunación contra el covid-19 en México



Fuente: Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles.[3]

En el Estado de México se vacunó a un gran porcentaje de la población de acuerdo con el grupo establecido en las diferentes etapas del proceso. De acuerdo con el Inegi,[7] del grupo de 50 a 59 años se tuvo un avance de 91%; para el sector laboral de riesgo, como es el sector salud, se logró 95%, y el docente fue de 85 por ciento.

Cuadro 4
Dosis aplicadas de vacunación contra virus SARS-CoV-2 en el Estado de México de acuerdo con el grupo etario

Grupo poblacional	Población objetivo (Inegi)	Dosis aplicadas				Total de dosis aplicadas	% Avance
		1.ª dosis	2.ª dosis	Unidosis	Refuerzo		
Adultos mayores de 60 años	1,919,454	1,694,288 (125 municipios)	1,654,057	3,505	1,715,129 (125 municipios)	5,066,979	88%
Adultos 50-59 años	1,802,788	1,643,742 (125 municipios)	1,572,185	4,640	1,379,157 (125 municipios)	4,599,724	91%
Adultos 40-49 años	2,342,971	1,932,082 (124 municipios)	1,835,785	16,565 (un municipio)	1,474,393 (125 municipios)	5,258,825	83%
Adultos 30-39 años	2,537,560	2,081,858 (120 municipios)	1,917,216	18,672 (5 municipios)	1,459,742 (125 municipios)	5,477,488	83%
Jóvenes 18-29 años	3,372,159	2,901,502 (120 municipios)	2,559,901	21,755 (5 municipios)	1,797,997 (125 municipios)	7,281,155	87%

Fuente: base de datos del Área de Vacunación en el Estado de México, Departamento de Salud de la Infancia y la Adolescencia.

Cuadro 5
Dosis aplicadas de vacunación contra el virus SARS-CoV-2 a población vulnerable en el Estado de México

Grupo poblacional	Población objetivo (Inegi)	Dosis aplicadas			Total de dosis aplicadas	% Avance
		1.ª dosis	2.ª dosis	Refuerzo		
Adolescentes 15-17 años	887,192	916,789 (125 municipios)	895,209		1,811,998	100%
Niños de 14 años	290,441	173,869 (125 municipios)	102,541		276,410	60%
Niños de 12 y 13 años	590,282	507,643 (125 municipios)	311,100		818,743	86%
Niños de 10 y 11 años	583,826	473,996 (125 municipios)			473,996	81%
Niños de 9 años	269,920	263,935 (125 municipios)			263,935	98%
Niños de 8 años	289,607	204,786 (125 municipios)			204,786	71%
Niños de 7 años	273,393	34,654 (34 municipios)			34,654	13%
Niños y adolescentes 12-17 años amparados		8,232	7,734		15,966	
Niños y adolescentes 12-17 años comorbilidades		30,307	28,200	7,952	66,459	

Fuente: base de datos del Área de Vacunación en el Estado de México, Departamento de Salud de la Infancia y la Adolescencia.

El 28 de abril de 2021 se publicó la Política Nacional Rectora de Vacunación contra el virus SARS-CoV-2 para la prevención del covid-19 en México, cuya finalidad fue disminuir la carga de enfermedad y las defunciones ocasionadas por el covid-19. Los objetivos específicos de este documento fueron vacunar a las personas más susceptibles a desarrollar complicaciones por covid-19, reducir las hospitalizaciones y muertes, impactar en la reapertura económica así como en el regreso a las actividades normales con menos contagios y lograr la inmunidad de grupo con base en una cobertura de vacunación mayor a 70% de la población del país.[1]

Es importante mencionar que en octubre de 2021 se inició con la vacunación de la población adolescente (de 12 a 17 años) con comorbilidades; siguió, a finales de 2021, la población de 15 a 17 años. Durante 2022 se extendió la vacunación a la población infantil.

Cuadro 6
Dosis aplicadas de vacunación contra el covid-19 en el Estado de México a población de adolescentes y escolares

Grupo poblacional	Población objetivo (Inegi)	Dosis aplicadas			Total de dosis aplicadas	% Avance
		1.ª dosis	2.ª dosis	Refuerzo		
Adolescentes 15-17 años	887,192	916,789 (125 municipios)	895,209		1,811,998	100%
Niños de 14 años	290,441	173,869 (125 municipios)	102,541		276,410	60%
Niños de 12 y 13 años	590,282	507,643 (125 municipios)	311,100		818,743	86%
Niños de 10 y 11 años	583,826	473,996 (125 municipios)			473,996	81%
Niños de 9 años	269,920	263,935 (125 municipios)			263,935	98%
Niños de 8 años	289,607	204,786 (125 municipios)			204,786	71%
Niños de 7 años	273,393	34,654 (34 municipios)			34,654	13%
Niños y adolescentes 12-17 años amparados		8,232	7,734		15,966	
Niños y adolescentes 12-17 años comorbilidades		30,307	28,200	7,952	66,459	

Fuente: base de datos del Área de Vacunación en el Estado de México, Departamento de Salud de la Infancia y la Adolescencia.

La labor del personal de salud fue titánica, ya que a través de ellos, con capacitación y jornadas extraordinarias, se logró cubrir un gran porcentaje de población mexiquense interesada en esta estrategia de vacunación contra el virus SARS-CoV-2. Al corte del 31 de agosto de 2022 se aplicaron 33 millones 71 mil 105 dosis, con lo cual se cubrió 90.9% de la población blanco mayor de 18 años.

Cuadro 7
Dosis recibidas y aplicadas en el estado de México

	Dosis recibidas	Dosis aplicadas	Porcentaje
Estado de México	33,317,340	33,071,105	99.3
	Población objetivo (18 años y más)	**Mexiquenses vacunados (18 años y más)**	**Porcentaje**
	12,120,478	11,018,662	90.9

Fuente: base de datos del Área de Vacunación en el Estado de México, Departamento de Salud de la Infancia y la Adolescencia.

El avance, de acuerdo con el total de la población mexiquense, es de 84.6 por ciento. Las 33 millones 317 mil 340 dosis recibidas se desglosan de la siguiente manera:

Esquema 1
Desglose de dosis administradas por tipo de bilógico

Pfizer/ BioNTech [1/]	AstraZeneca	SINOVAC	Cansino	Sputnik V	Moderna	TOTAL
6,142,843	14,075,630	2,946,708	486,550	7,804,169	1,861,440	33,317,340

Fuente: base de datos del Área de Vacunación en el Estado de México, Departamento de Salud de la Infancia y la Adolescencia.

Eventos supuestamente atribuibles a la vacunación e inmunización (ESAVI)

Debido a que las vacunas contra el covid-19 fueron aprobadas para su uso antes de completar las fases de ensayo clínico, fue necesario fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológica de ESAVI ya existente, a fin de generar evidencias que permitieran confirmar la seguridad de las diferentes vacunas aprobadas.

Así, se desarrolló un sistema a cargo de la Dirección General de Epidemiología, responsable a nivel nacional de la vigilancia de enfermedades y eventos de interés epidemiológico,

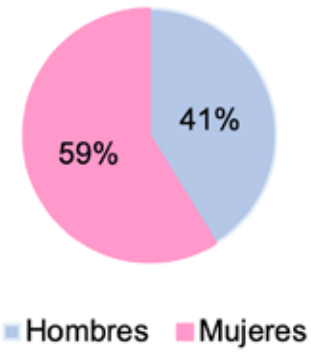
que trabajó en coordinación con el Centro Nacional para la Salud de la Infancia y de la Adolescencia (Censia) y el Centro Nacional de Farmacovigilancia de la Cofepris, dependencias que ya observaban con atención estos eventos. Se estableció la normatividad necesaria mediante la actualización del manual de procedimientos estandarizados de vigilancia, formatos para el registro de casos y conglomerados en forma nominal y numérica, así como el procedimiento de evaluación del desempeño del sistema; todo bajo un seguimiento obligatorio a nivel nacional.

El sistema reforzó sus actividades de vigilancia epidemiológica a partir de enero de 2021, realizando difusión y capacitación intensiva para detección, registro, seguimiento y control de casos y conglomerados por parte de todas las instituciones del sector, seguido de acciones de supervisión y evaluación para la detección y corrección de desviaciones. Con base en los resultados, se desarrolló y actualizó el sistema para generar información de mejor calidad, con apoyo de la integración de tecnologías de información para facilitar la captura y el análisis estadístico de datos. La información generada se fue difundiendo entre todos los niveles técnicos administrativos del sistema de vigilancia epidemiológica para la toma adecuada de decisiones.

En agosto de 2022, los servicios de salud de las entidades federativas notificaron a la Dirección General de Epidemiología (DGE) un total de 38 mil 757 ESAVI, de los cuales 97.01% (37 mil 600) fueron no graves y 2.99% (mil 157) fueron graves. La mayor proporción de ambos casos de ESAVI se presentaron en el sexo femenino, con 71.27% y 58.77%, respectivamente (gráficas 1 y 2).

Gráfico 1
ESAVI no grave por sexo. Nivel nacional

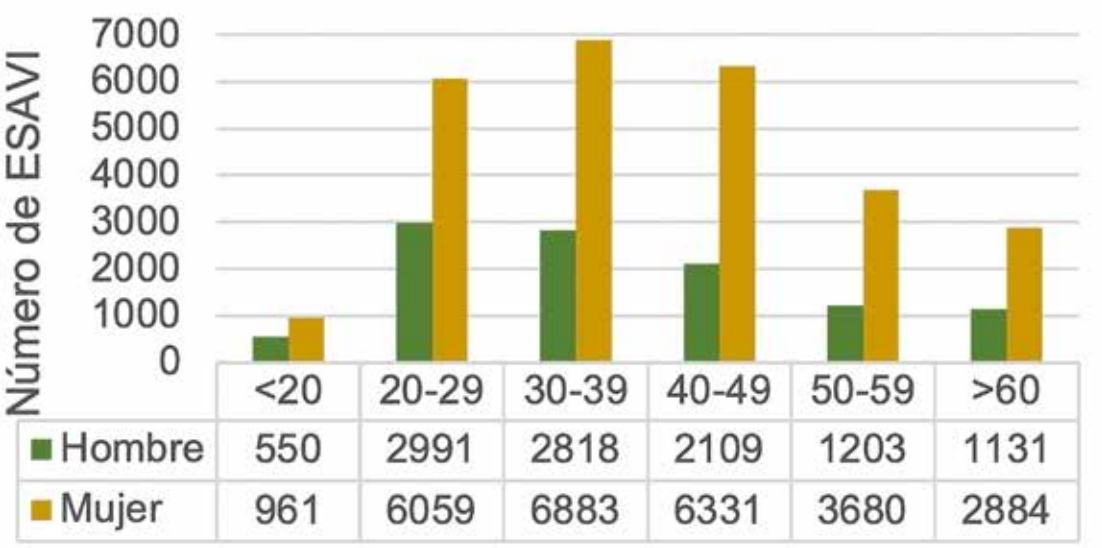
Gráfico 2
ESAVI grave por sexo. Nivel nacional



Fuente: Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles.[3]

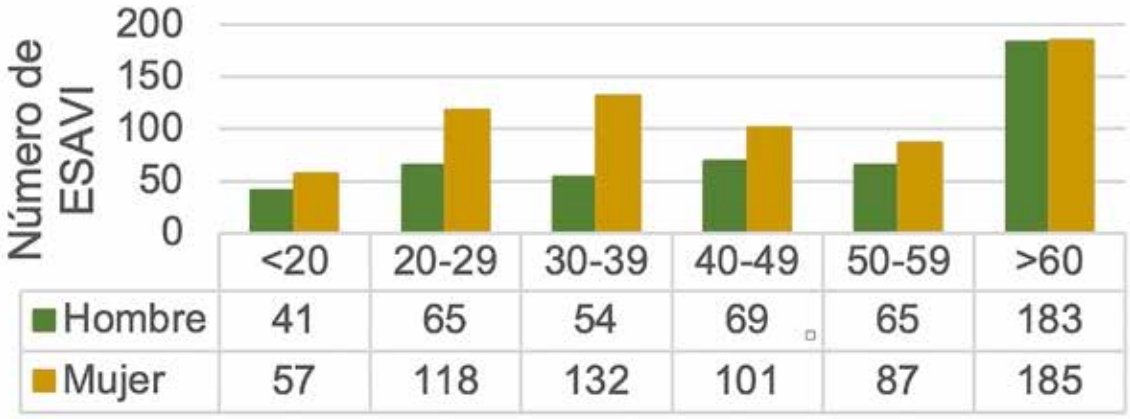
De acuerdo con la distribución por grupo de edad, los ESAVI no graves se presentaron sobre todo en personas de 30 a 39 años, mientras que los ESAVI graves lo hicieron en mayores de 60 años[3] (gráficas 3 y 4).

Gráfico 3
ESAVI no grave por grupo de edad y sexo. Nivel nacional



	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Hombre	550	2991	2818	2109	1203	1131
Mujer	961	6059	6883	6331	3680	2884

Gráfico 4
ESAVI grave por grupo de edad y sexo. Nivel nacional



	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Hombre	41	65	54	69	65	183
Mujer	57	118	132	101	87	185

Fuente: Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles.[3]

En el Estado de México se notificaron 2 mil 922 casos de ESAVI, de los cuales 97.07% (2 mil 854) fueron no graves y 2.33% fueron graves (68); predominaron las mujeres en ambos tipos de ESAVI, con 68% no graves y 66% graves (gráficas 5 y 6).

El grupo de 30 a 39 años también fue el más afectado en ESAVI no graves, seguido del grupo de 40 a 49 años. En ESAVI grave se ubicaron los grupos de 20 a 29 y 40 a 49 años, con 20.59% en ambos, seguido de 19.12% del grupo de más de 60 años[4] (gráficas 7 y 8).

Gráfico 5
ESAVI no grave por sexo. Estado de México

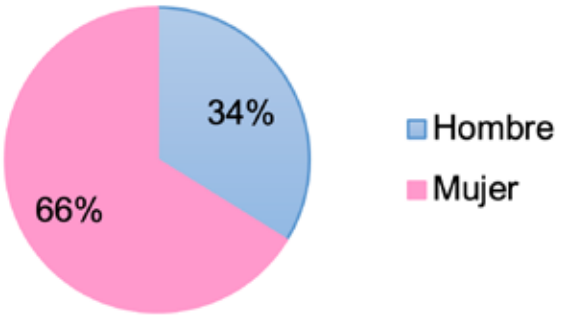
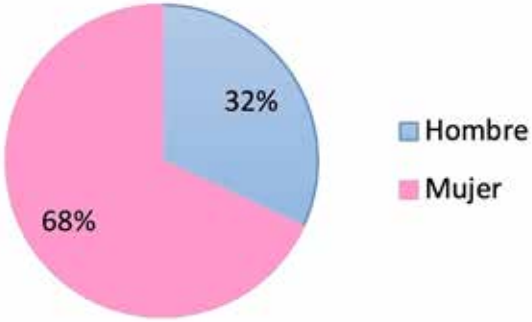
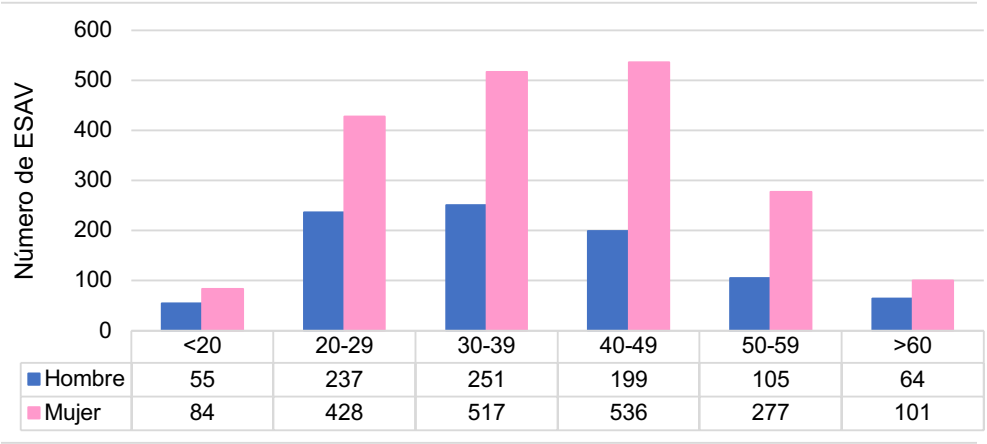


Gráfico 6
ESAVI grave por sexo. Estado de México



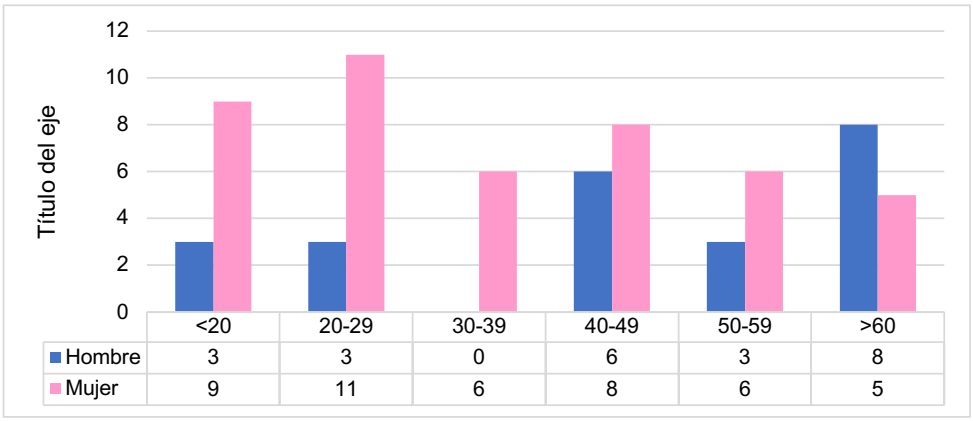
Fuente: Macro de ESAVI.[4]

Gráfico 7
ESAVI no grave por grupo de edad y sexo. Estado de México



	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Hombre	55	237	251	199	105	64
Mujer	84	428	517	536	277	101

Gráfico 8
ESAVI grave por grupo de edad y sexo. Estado de México



	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Hombre	3	3	0	6	3	8
Mujer	9	11	6	8	6	5

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

En el Estado de México, los casos de ESAVI se registraron con base en los sectores laborales prioritarios, grupo etario y mujeres embarazadas, siguiendo el orden en que la población fue vacunada. Por sector prioritario la mayor notificación de casos fue en el personal de salud, que registró 97.60% del total de casos, principalmente con ESAVI no graves (99.09%). Por grupo etario las personas más afectadas fueron aquellas de 18 a 29 años, con 24.14% de los casos, siendo 96.91% ESAVI no graves. Se presentaron sólo 37 casos en mujeres embarazadas (0.84% del total), todos ellos reportados como ESAVI no graves.

Cuadro 8
Casos de ESAVI por sector laboral prioritario, grupo etario y mujeres embarazadas

Población	Casos ESAVI					
	No graves	%	Graves	%	Total	%
Personal de salud	1,494	99.2	12	0.8	1,506	97.6
Personal escolar	35	94.59	2	5.41	37	22.29
Subtotal	1,529	99.09	14	0.91	1,543	100
Mayores de 60 años	153	92.17	13	7.83	166	12.37
50 a 59 años	196	96.08	8	3.92	204	15.2
40 a 49 años	300	97.09	9	2.91	309	23.03
30 a 39 años	247	98.8	3	1.2	250	18.63
18 a 29 años	314	96.91	10	3.09	324	24.14
12 a 17 años	63	86.3	10	13.7	73	5.44
Menores de 12 años	15	93.75	1	6.25	16	1.19
Subtotal	1,288	95.98	54	4.02	1,342	100
Embarazadas	37	100	0	0	37	100
Total	2,854	97.67	68	2.33	2,922	100

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

La tasa de incidencia de ESAVI por mil dosis de vacunas aplicadas fue de 0.09; de ellas, la tasa de ESAVI no graves fue de 0.09, mientras que de ESAVI graves fue de 0.002. La mayor tasa de incidencia se presentó en el personal de salud, la cual fue de cuatro por cada mil dosis, seguida de las mujeres embarazadas, con 0.18 casos por cada mil dosis, y de la población de 40 a 49 años, con una tasa de 0.06 casos por cada mil dosis.

Cuadro 9
Tasa de incidencia de casos de ESAVI por sector laboral prioritario, grupo etario y mujeres embarazadas

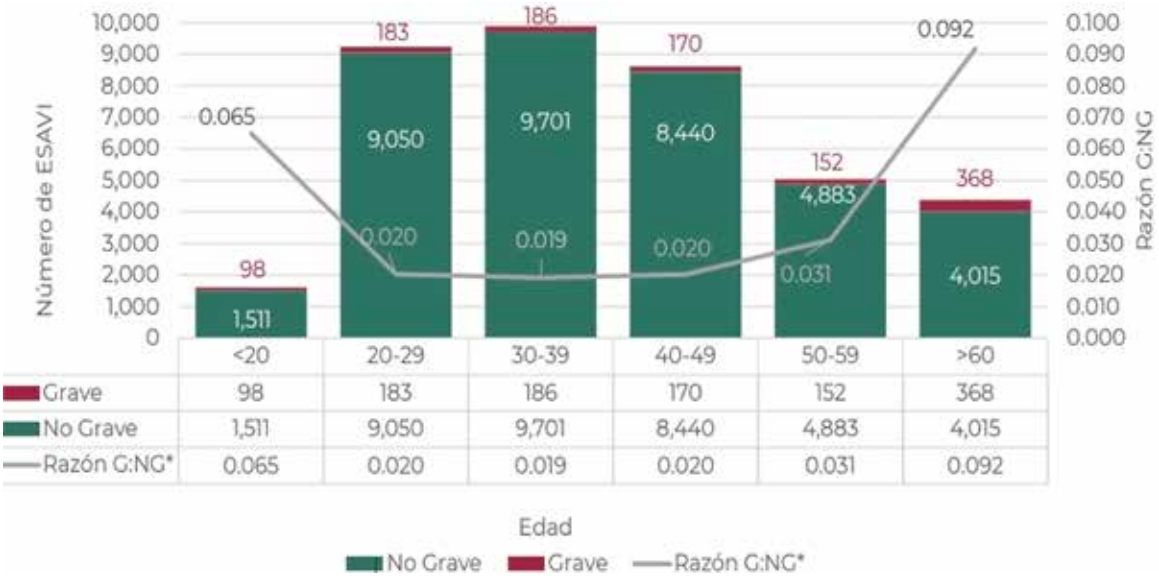
Población	Dosis aplicadas	Casos ESAVI					
		No graves	Tasa	Graves	Tasa	Total	Tasa
Personal de salud	373,905	1,495	4	12	0.032	1,507	4.03
Personal escolar	555,623	35	0.1	2	0.004	37	0.07
Guardia Nacional y Personal de Seguridad	41,899						
Cefereso Almoloya de Juárez y personas privadas de la libertad	95,460	Casos de ESAVI incluidos por grupo de edad*					
Personal educativo de zona militar 22 y 37	146,792						
Embarazadas	206,308	37	0.18	0	0	37	0.18
Mayores de 60 años	5,066,979	153	0.03	13	0.003	166	0.03
50 a 59 años	4,599,724	196	0.04	8	0.002	204	0.04
40 a 49 años	5,258,825	300	0.06	9	0.002	309	0.06
30 a 39 años	5,477,488	247	0.05	3	0.001	250	0.05
18 a 29 años	7,281,155	314	0.04	10	0.001	324	0.04
12 a 17 años	2,989,576	63	0.02	10	0.003	73	0.02
Menores de 12 años	942,161	15	0.02	1	0.001	16	0.02
Total	33,035,895	2,855	0.09	68	0.002	2,923	0.09

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

*Se incluye para ajuste del total de dosis de vacunas aplicadas.

Tanto a nivel nacional como en el Estado de México fue mayor el número de casos de ESAVI graves con respecto a ESAVI no graves en menores de 20 años y mayores de 60, lo que muestra un riesgo mayor de efectos secundarios a la vacunación contra covid-19 en estos grupos de edad.

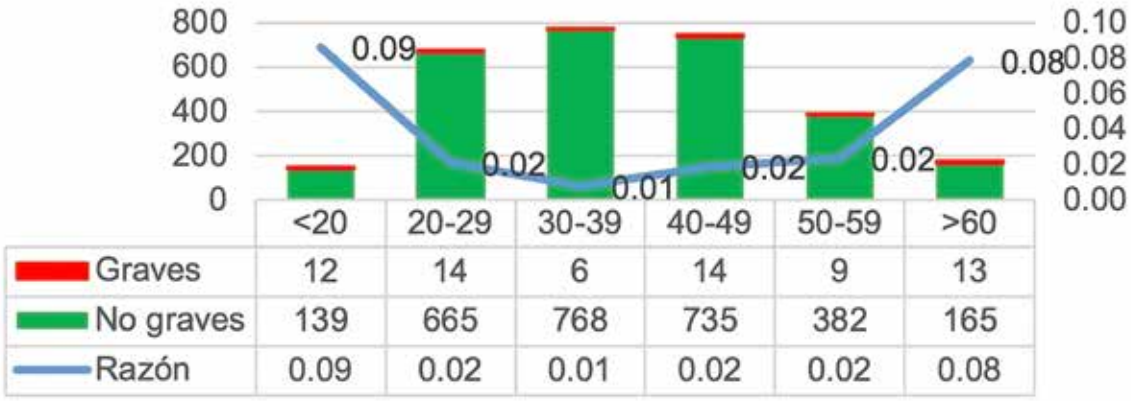
Cuadro 10
ESAVI por tipo de vacuna contra el COVID-19. Nacional, 1 de septiembre 2022



	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Grave	98	183	186	170	152	368
No Grave	1,511	9,050	9,701	8,440	4,883	4,015
Razón G:NG*	0.065	0.020	0.019	0.020	0.031	0.092

Fuente: Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles.[3]

Cuadro 11
ESAVI por tipo de vacuna contra COVID-19. Estado de México, agosto 2022



	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Graves	12	14	6	14	9	13
No graves	139	665	768	735	382	165
Razón	0.09	0.02	0.01	0.02	0.02	0.08

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

La vacuna con más casos de ESAVI a nivel nacional fue la AstraZeneca, pues registró 480; le siguió la Pfizer/BioNTech, con 366, y luego la SinoVac, con 109. Sin embargo, la tasa más alta la tuvo Moderna, ya que fue de 0.017 casos por cada mil dosis aplicadas. La tasa de ESAVI graves más alta la registró la vacuna Janssen, con 0.68 casos por cada mil dosis aplicadas; seguido de la Pfizer/BioNTech, con 19 mil 658 casos y una tasa de 0.55, y la AstraZeneca, con 13 mil 24 casos y una tasa de 0.26.

Cuadro 10
ESAVI por tipo de vacuna contra el COVID-19. Nacional, 1 de septiembre 2022

Vacuna	Dosis Aplicadas*	ESAVI Grave		ESAVI No Grave		Total de ESAVI	
		Número	Tasa**	Número	Tasa**	Número	Tasa**
Pfizer/BioNTech	35,874,667	366	0.010	19,292	0.54	19,658	0.55
AstraZeneca	49,783,383	480	0.010	12,544	0.25	13,024	0.26
SinoVac	18,456,001	109	0.006	1,678	0.09	1,787	0.10
Sputnik V	10,257,589	61	0.006	1,066	0.10	1,127	0.11
CanSino	15,177,016	64	0.004	1,579	0.10	1,643	0.11
Janssen	1,242,211	9	0.007	830	0.67	839	0.68
Moderna	3,181,399	54	0.017	559	0.18	613	0.19
Se desconoce	-	2	-	9	-	11	-
Vacunado en el extranjero	-	12	-	43	-	55	-
TOTALES	**133,972,266**	**1,157**	**0.009**	**37,600**	**0.28**	**38,757**	**0.29**

Fuente: Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles.[3]

*Dosis al corte del 27 de enero de 2022. **Tasa por cada mil dosis aplicadas.

En el Estado de México, la vacuna Pfizer/BioNTech presentó la mayor tasa de ESAVI, la cual fue de 0.199 casos por cada mil dosis aplicadas; le siguió SinoVac, con una tasa de 0.124, y CanSino, con 0.101. En ESAVI graves, Pfizer/BioNTech ocupó el primer lugar, con una tasa de 0.004 casos por cada mil dosis aplicadas, seguida de AstraZeneca y CanSino, ambas con una tasa de 0.002.

Cuadro 11
ESAVI por tipo de vacuna contra COVID-19. Estado de México, agosto 2022

Vacuna	Dosis aplicadas	ESAVI NO GRAVES		ESAVI GRAVES		TOTAL ESAVI	
		Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa
AstraZeneca	14,075,630	1,024	0.073	27	0.002	1,051	0.075
SinoVac	2,946,708	363	0.123	3	0.001	366	0.124
Pfizer/Biontech	6,142,843	1,197	0.195	27	0.004	1,224	0.199
Sputnik V	7,804,169	153	0.020	9	0.001	162	0.021
Cansino	486,550	48	0.099	1	0.002	49	0.101
Janssen	Vacunado en EE.UU.	1	***	0	***	1	***
Modernoa	1,861,440	68	0.037	1	0.001	69	0.037
Total	**33,317,340**	**2,854**	**0.086**	**68**	**0.002**	**2,922**	**0.088**

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

*Dosis al corte del 26 de agosto de 2022. **Tasa por cada mil dosis aplicadas.

A nivel nacional, entre los principales signos y síntomas presentados en los ESAVI no graves destacaron los siguientes: cefalea, con 65.86% o 24 mil 763 casos; dolor o sensibilidad en el sitio de aplicación, con 46.41% o 17 mil 452 casos, y mialgias, con 41.94% o 15 mil 768 casos (cuadro 12). Por su parte, en los ESAVI graves sobresalieron la cefalea, con 44.08% o 510 casos; la astenia, con 37.08% o 429 casos, y la disnea, con 30.51% o 353 casos (cuadro 13).

Cuadro 12
Presentación clínica de ESAVI no graves. Nivel nacional

Síntomas principales	ESAVI no grave	
	Casos	%
Cefalea	24,763	65.86
Dolor/sensibilidad	17,452	46.41
Mialgia	15,768	41.94
Astenia/fatiga	15,316	40.73
Fiebre	13,173	35.03
Artralgias	13,121	34.9
Mareo	10,770	28.64
Escalosfríos	10,032	26.68
Náuseas	9,841	26.17
Adinamia	9,355	24.88

Cuadro 13
Presentación clínica de ESAVI graves. Nivel nacional

Síntomas principales	ESAVI grave	
	Casos	%
Cefalea	510	44.08
Dolor/sensibilidad	243	21.00
Mialgia	277	23.94
Astenia/fatiga	429	37.08
Fiebre	295	25.50
Artralgias	226	19.53
Mareo	334	28.87
Náuseas	260	22.47
Adinamia	318	27.48
Disnea/dificultad para respirar	353	30.51
Total	1,157	100.00

Fuente: Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles.[3]

A nivel estatal, los síntomas generales como fiebre, astenia y adinamia fueron proporcionalmente mayores en ESAVI graves que en ESAVI no graves, y tanto la cefalea como los escalofríos fueron mayores en ESAVI no graves con respecto a los graves.

Cuadro 14
Síntomas generales en ESAVI no graves y graves. Estado de México

Síntomas generales	No grave		Grave	
	Casos	%	Casos	%
Fiebre	964	33.78	24	35.29
Cefalea	1,857	65.07	39	57.35
Astenia/fatiga	1283	44.95	34	50
Adinamia	691	24.21	24	35.29
Llanto persistente	44	1.54	3	4.41
Irritabilidad	125	4.38	4	5.88
Escalofríos	802	28.1	16	23.53
Total	2,854	100	68	100

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

Las reacciones locales fueron reportadas con mayor frecuencia en las ESAVI no graves, a excepción del aumento de la temperatura en el sitio de aplicación, en donde es mayor en ESAVI graves.

Cuadro 15
Reacciones locales en ESAVI no graves y graves. Estado de México

Reacción local	No grave		Grave	
	Casos	%	Casos	%
Induración/nódulo	187	6.55	1	1.47
Dolor/Sensibilidad	1,529	53.57	20	29.41
Eriterma/enrojecimiento	235	8.23	4	5.88
Edema/inflamaicón	268	9.39	3	4.41
Celulitis	14	0.49	0	0
Prurito	94	3.29	2	2.94
Absceso	4	0.14	0	0
Aumento de la temperatura	188	6.59	5	7.35
Total de casos	2854	100	68	100

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

Las principales reacciones generales en ESAVI no graves fueron mialgia (16.6%), artralgia (13.9%) y mareo (10.7%), mientras que en ESAVI graves fueron mareo (9.6%), disnea (8.9%) y mialgia (8.5%). La diarrea, hiporexia, adenopatías e hipertensión arterial presentes

entre las 20 principales reacciones generales de ESAVI no grave no estuvieron presentes en las 20 principales reacciones generales de ESAVI grave. En contraposición, el síncope, la anafilaxia, las convulsiones y el síndrome de Guillain-Barré se encuentran dentro de las 20 principales reacciones generales en ESAVI grave.

Cuadro 16
Reacciones generales en ESAVI no graves y graves. Estado de México

ESAVI NO GRAVES			ESAVI GRAVES		
Síntoma o signo	**Casos**	**%**	**Síntoma o signo**	**Casos**	**%**
Mialgia	1,141	16.6	Mialgia	23	8.5
Artralgia	955	13.9	Artralgia	22	8.1
Mareo	734	10.7	Mareo	26	9.6
Náusea	650	9.5	Náusea	19	7
Dolor faríngeo	380	5.5	Dolor faríngeo	6	2.2
Tos	380	5.5	Tos	9	3.3
Rinorrea	358	5.2	Rinorrea	7	2.6
Diarrea	337	4.9	Diarrea		
Taquicardia	291	4.2	Taquicardia	13	4.8
Vómito	249	3.6	Vómito	15	5.5
Dolor abdominal	237	3.5	Dolor abdominal	5	1.8
Disnea/dificultad respiratoria	113	1.6	Disnea/dificultad respiratoria	24	8.9
Prurito	111	1.6	Prurito	5	1.8
Exantema	101	1.5	Exantema	5	1.8
Hiporexia	87	1.3	Hiporexia		
Adenopatías	81	1.2	Adenopatías		
Edema	75	1.1	Edema	5	1.8
Parestesias o disestesias	64	0.9	Parestesias o disestesias	6	2.2
Hipertensión arterial	63	0.9	Hipertensión arterial		
Espasmo bronquial	34	0.5	Espasmo bronquial	10	3.7
			Síncope	12	4.4
			Choque anafiláctico	8	3
			Convulsiones febriles	7	2.6
			Síndrome de Guillain Barré	6	2.2
Otro	420	6.1	Otro	38	14

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

Estos resultados son similares a los de los CDC de Estados Unidos, que refieren que "los efectos secundarios de la vacunación contra la COVID-19 suelen ser leves, temporales y parecidos a los de cualquier vacuna de rutina. Pueden variar según los diferentes grupos de edad". Los eventos comunes se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 17
Eventos comunes secundarios a vacunación contra COVID-19

GRUPOS DE EDAD		
6 meses a 3 años	**4 a 17 años***	**18 años y más**
Reacciones locales: Dolor Reacciones generales: Adenomegalias Irritabilidad o llanto Somnolencia Pérdida de apetito	Reacciones locales: Dolor Inflamación e irritación en el brazo Reacciones generales: Cansancio Dolor de cabeza Mialgias Artralgias Escalofríos Adenomegalias	Reacciones locales: Enrojecimiento Hinchazón Reacciones generales: Cansancio Cefalea Mialgias Escalofríos Fiebre Náuseas

Fuente: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.[5]

*Más frecuentes después de la segunda dosis.

Las reacciones adversas a las vacunas son poco frecuentes, el índice de casos es de aproximadamente cinco por cada millón de dosis administradas. La reacción adversa más frecuente reportada por cada vacuna es la siguiente: anafilaxia, por Pfizer/BioNTech y Moderna; síndrome de trombosis con trombocitopenia, por Janssen y AstraZeneca; síndrome de Guillán Barré, en Janssen; miocarditis y pericarditis, en Pfizer/BioNTech y Moderna después de la segunda dosis. La mortalidad por estos eventos es poco frecuente.[5]

Estos diagnósticos también se observaron en los casos de ESAVI grave en el Estado de México; la anafilaxia fue el evento más frecuente, con 22.86% de los casos, y secundaria a la aplicación de vacuna Pfizer/BioNTech. El segundo diagnóstico de estos casos fue el de crisis convulsivas secundarias, también con la aplicación de vacuna Pfizer/BioNTech, principalmente. El tercer diagnóstico más frecuente fue el síndrome de Guillán-Barré, secundario a la aplicación, en especial de la vacuna AstraZeneca. Otros diagnósticos a resaltar fueron la trombosis y la púrpura trombocitopénica, secundarios a la aplicación de la vacuna AstraZeneca, y la mielitis transversa y neuritis o neuromielitis óptica, secundaria a la aplicación de la vacuna Pfizer/BioNTech y Sputnik V. La mayoría de los casos estuvieron asociados a la presencia de enfermedades crónicas como diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.

Cuadro 18
Principales diagnóstico de ESAVI graves por grupo de edad. Estado de México

Edad	Anafilaxia		Trombosis		Púrpura trombocitopénica		Polineuropatía/ Polirradiculopatía (Sx. Guillain Barré)		Crisis convulsiva		Mielitis transversa y neuromielitis ótica		Otro		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
10 a 14 años	2	20.00							4	40.00			4	40.00	10	14.29
15 a 19 años	1	25.00			1	25.00	1	25.00					1	25.00	4	5.71
20 a 24 años	2	28.57	1	14.29			1	14.29	2	28.57			1	14.29	7	10.00
25 a 29 años	1	16.67							2	33.33	1	16.67	2	33.33	6	8.57
30 a 34 años	2	55.67			1	33.00									3	4.29
35 a 39 años	1	33.33	1	33.33			1	33.33							3	4.29
40 a 44 años	4	44.44	1	11.11			1	11.11	1	11.11			2	22.22	9	12.86
45 a 49 años			1	16.67					1	16.67	1	16.67	3	50.00	6	8.57
50 a 54 años											1	33.33	2	66.67	3	4.29
55 a 59 años	3	60.00									1	20.00	1	20.00	5	7.14
60 y más años					2	14.29	2	14.29	2	14.29			8	57.14	14	20.00
Total	**16**	**22.86**	**4**	**5.71**	**4**	**5.71**	**6**		**12**	**17.14**	**4**	**5.71**	**24**	**34.29**	**70**	**100.00**

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

Cuadro 19
Principales diagnóstico de ESAVI graves por tipo de vacuna. Estado de México

Vacuna	Anafilaxia		Trombosis		Púrpura trombocitopénica		Polineuropatía/ Polirradiculopatía (Sx. Guillain Barré)		Crisis convulsiva		Mielitis transversa y neuromielitis ótica		Otro		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
AstraZeneca	5	17.86	3	10.71	2	7.14	3	10.71	2	7.14			13	46.43	28	40.00
Pfizer/ Biontech	8	29.63			1	3.70	2	7.41	5	18.52	2	7.41	9	33.33	27	38.57
Sputnik V	2	20.00			1	10.00	1	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	10	14.29
Moderna	1	100.00													1	1.43
SinoVac	0		1	33.33					2	66.67					3	4.29
CanSino	0								1	100.00					1	1.43
Total	**16**	**22.86**	**4**	**5.71**	**4**	**5.71**	**6**	**8.57**	**12**	**17.14**	**4**	**5.71**	**24**	**34.29**	**70**	**100.00**

Fuente: Macro de ESAVI.[4]

Como se pudo observar, las vacunas aprobadas contra el covid-19 son seguras, de acuerdo con la clasificación de los criterios del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Respecto a las reacciones adversas a medicamentos, la frecuencia clasifica los ESAVI de estas vacunas como eventos raros o muy raros, lo que permite tener la certeza de continuar con su aplicación.[6]

Fuentes consultadas

[1] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Política nacional de vacunación contra el virus sars-cov-2, para la prevención de la covid-19 en México. 2021.

[2] Secretaría de Salud del Gobierno de México (s. f.). Vacúnate por ti, vacúnate por todos. https://acortar.link/i18Osq

[3] Subdirección de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles. Reporte ESAVI covid-19. Marzo 2022. México. https://acortar.link/53zte6

[4] Macro de Eventos supuestamente atribuibles a vacunación e inmunizaciones (ESAVI) Estado de México. Enero 2021-agosto 2022.

[5] Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Vacunarse contra el covid-19. Posibles efectos secundarios después de vacunarse contra el covid-19. https://acortar.link/pRAx0c

[6] Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia, Secretaría de Salud del Gobierno de México. Eventos supuestamente atribuibles a la vacunación o inmunizaciones. México. 2014. https://acortar.link/bPot91

[7] Inegi. Censo de Población y vivienda 2020.

MANEJO DEL PACIENTE CRÍTICO DE COVID-19: FÁRMACOS Y VENTILACIÓN MECÁNICA

Marco Antonio Silva Medina
Aarón Alacio Ávila
Thelma Hernández Esparza
Héctor Izquierdo Sedano

A finales de 2019 se identificó un nuevo coronavirus como la causa de un grupo de casos de neumonía en Wuhan, China. Después, la infección se endureció rápidamente por todo el mundo, lo que se tradujo en una pandemia mundial. El coronavirus se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) y provoca la enfermedad por coronavirus 2019 (covid-19). El espectro de covid-19 en adultos varía desde una infección asintomática, pasando por síntomas leves del tracto respiratorio, hasta neumonía grave con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y disfunción multiorgánica.[1]

En cuanto a la disnea, si llega a presentarse, se ha observado que suele ocurrir, en la mayoría de los pacientes, a los cuatro u ocho días desde que aparecen los síntomas, aunque también es posible que suceda luego de 10 días. En pacientes con síntomas menos típicos, como rinorrea aislada o dolor de cabeza, la probabilidad de covid-19 debe tener en cuenta la prevalencia local de la enfermedad.

Por el momento, para el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2 se dispone de escasos ensayos clínicos controlados concluyentes, que hacen posible la realización de recomendaciones basadas en la evidencia. También se están llevando a cabo numerosos estudios que, en ocasiones, se publican en revistas científicas y, con más frecuencia, en notas informativas, en pruebas previas a la publicación y hasta en redes sociales.

El tratamiento sintomático incluye antipiréticos y analgésicos para la fiebre, mialgias y dolores de cabeza. Se recomienda el uso de paracetamol, ya que su perfil de seguridad es mejor que el de los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), respecto al riesgo cardiovascular, hemorrágico y renal, especialmente en personas de edad avanzada o multimorbilidad (tabla 1).

Tabla 1[2, 3]

Población	Posología[2]
Adultos	De 500 mg a 1 g cada ocho o seis horas. No superar la dosis de 4 g en 24 horas.
Insuficiencia renal o hepática / Consumo habitual de alcohol	Reducir las dosis o espaciar la administración cada ocho horas. No superar la dosis de 2 g en 24 horas.
Población de edad avanzada	Reducir la dosis del adulto en 25 por ciento.

Las agencias reguladoras de medicamentos (por ejemplo, la European Medicines Agency [EMA] y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [AEMPS],[4] así como otros organismos, entre estos la Organización Mundial de la Salud [OMS] o National Institutes of Health [NIH][4]) indican que si los AINE se utilizan de acuerdo con las recomendaciones de la ficha técnica, las dosis recomendadas y durante periodos breves, no deben evitarse. Tampoco se deben suspender los AINE en pacientes que los toman de forma crónica por otras afecciones, a menos que existan otras razones para detenerlos, por ejemplo, lesión renal o hemorragia gastrointestinal.[5, 6, 7]

Remdesivir [8, 9, 10]

Este antiviral análogo de nucleótido retrasa la replicación del ARN viral. Fue desarrollado para tratar las infecciones por el virus del ébola y de Marburgo, y ha mostrado actividad frente a otros virus con ARN monocatenario, como los coronavirus.

En España, desde el 20 de mayo de 2020 se tiene acceso a remdesivir como uso compasivo para el tratamiento de pacientes hospitalizados con infección por SARS-COV-2 y enfermedad grave. El 3 de julio, la Comisión Europea autorizó de forma condicional este fármaco para el tratamiento de covid-19 en adultos y adolescentes (mayores de 12 años y de al menos 40 kg) que presentan neumonía y que requieren oxígeno suplementario de bajo flujo (tabla 2).

Tabla 2 [11, 12]

Fármaco	Posología	Consentimiento	Comentarios
Remdesivir	Dosis de carga de 200 mg iv. el primer día, seguido de una dosis de mantenimiento de 100 mg iv. / día, a partir del día dos. Duración recomendada de cinco días.	Medicamento autorizado en Europa, pendiente de precio y financiación. Requiere consentimiento informado. Acceso vía MSE o por ensayo clínico.	Para su administración se debe cumplir con todos los criterios siguientes: 1. Infección por SARS-COV-2 confirmada por PCR, así como un máximo de siete días de síntomas. 2. Necesidad de suplemento de oxígeno que se revierte con oxigenoterapia de bajo flujo (gafas nasales o mascarilla simple). 3. Enfermedad definida con un mínimo de dos de los siguientes criterios: • Frecuencia respiratoria ≥ 24 rpm • $SpO_2 \leq 94\%$ en aire ambiente • Cociente de presión arterial de oxígeno / fracción inspirada de oxígeno (PaO_2 / FiO_2) < 300 mmHg Los criterios de exclusión propuestos por la AEMPS son los siguientes: FG < 30 ml / min; hemodiálisis; diálisis peritoneal; ALT / AST ≥ 5 veces el LSN; ventilación de alto flujo; ventilación mecánica no invasiva; ventilación mecánica invasiva o ECMO; dos ionotrópicos para mantener tensión arterial; fallo multiorgánico; embarazadas y lactantes.

Fármaco	Posología	Consentimiento	Comentarios
Tocilizumab	Iniciar en aquellas fases de la enfermedad en las que frenar la cascada inflamatoria tenga efecto sobre la necesidad de ventilación. Dosis según el peso: ≥ 75 kg, dosis única de 600 mg; < 75 kg, dosis única de 400 mg Si durante las 12 o 24 horas después de la primera dosis no se observa mejora en criterios gasométricos, se puede valorar la administración de una segunda infusión.	Medicamento fuera de indicación. Requiere consentimiento informado. Acceso a través del circuito habitual. No requiere solicitud vía MSE. Registro en historia clínica.	Para su administración se deben cumplir tres criterios: 1. Presencia de infiltrados pulmonares bilaterales o empeoramiento radiológico y/o gasométrico en 24 horas en enfermos ingresados. 2. Hipoxemia, definida como PaO_2/FiO_2 < 300. 3. Al menos uno de estos parámetros inflamatorios: IL - 6 ≥ 40 ng / L (o PCR ≥ 100 mg / L), dímero-D ≥ 1000 ng / ml o ferritina ≥ 700 ng / ml. Los criterios de exclusión propuestos por la AEMPS son los siguientes: AST / ALT > 10 veces el LSN; neutrófilos < 500 células / mm; plaquetas < 50 mil células / mm; sepsis documentada por otros patógenos diferentes a covid-19; comorbilidades de mal pronóstico; diverticulitis complicada o perforación intestinal, e infección cutánea en curso.
Dexametasona	Dosis de 6 mg / día por vía oral o iv. Duración recomendada de 10 días (valorar su suspensión antes si hay alta hospitalaria).	Medicamento fuera de indicación. Requiere consentimiento informado. No requiere solicitud vía MSE. Registro en historia clínica. En España, algunas presentaciones de dexametasona están indicadas para el tratamiento de covid-19 en pacientes adultos y adolescentes (mayores de 12 años, con un peso corporal de al menos 40 kg) que requieren terapia de oxígeno.	Para su administración se deben cumplir los siguientes criterios: 1. Pacientes graves con inicio de los síntomas de más de siete días, que requieran oxígeno suplementario, ventilación mecánica u oxigenación por membrana extracórporea (ECMO, por sus siglas en inglés). 2. No utilizar en pacientes que no requieren oxigenoterapia durante los primeros siete días desde el inicio de la sintomatología.

Corticoides[12]

En el caso de covid-19 se ha descrito un incremento de los marcadores de inflamación, que se han relacionado con un empeoramiento de la enfermedad gracias al cual algunos pacientes evolucionan hacia un síndrome de dificultad respiratoria aguda. Con base en los hallazgos radiológicos, histológicos y exudados inflamatorios compatibles con enfermedad inflamatoria pulmonar se conjetura que los corticoides podrían tener un beneficio en la infección por SARS-CoV-2, aunque la evidencia sobre la efectividad es limitada.

El ensayo Recovery[13], un estudio comparativo realizado en Reino Unido en marzo de 2020, evaluó varios medicamentos en pacientes hospitalizados a causa de covid-19. Dicho ensayo fue aleatorio pues se asignaron al azar los diversos grupos: un grupo control —atención estándar— y cuatro grupos de pacientes que, además, recibieron uno de los cuatro tratamientos en evaluación: dexametasona, lopinavir-ritonavir, hidroxicloroquina y azitromicina. Se presentaron los resultados de la rama de dexametasona. Respecto al grupo control —tratamiento estándar— se ha descrito una reducción de la mortalidad a los

28 días en los pacientes con ventilación mecánica, así como en los que reciben oxigenoterapia cuando se inicia el tratamiento, a partir de los siete días desde el comienzo de los síntomas. Por el contrario, ésta no se redujo entre los pacientes que no requirieron oxígeno ni soporte ventilatorio, en quienes hubo una tendencia, no estadísticamente significativa, hacia una mayor mortalidad. Ésta es la primera evidencia proveniente del ensayo clínico de un tratamiento en pacientes hospitalizados con infección por SARS-CoV-2 que demuestra una reducción de la mortalidad, si bien tiene algunas limitaciones metodológicas.

Además, un metaanálisis coordinado por la OMS[15] ha analizado datos del subgrupo de pacientes con ventilación mecánica del ensayo Recovery junto con los datos de otros seis ensayos clínicos que han incluido pacientes críticos de covid-19. Éste ha concluido que la administración de corticoides sistémicos, en comparación con la atención habitual o el placebo, se asocia a una mortalidad menor a los 28 días.

En otra revisión sistemática, y a partir de un metaanálisis de ensayos aleatorizados que evaluaron crisis de covid-19, los glucocorticoides fueron la única intervención que arrojó al menos una certeza moderada en la reducción de la mortalidad o el riesgo de ventilación mecánica en comparación con la atención estándar.

La mayoría de los datos de eficacia de la dexametasona en estos metaanálisis proceden del ensayo Recovery. Los científicos que diseñaron el ensayo eligieron la dexametasona, porque implica un riesgo menor de retención de sodio y agua que otros corticoides. Los datos sobre la eficacia de otros corticoides se limitan a ensayos más pequeños, varios de los cuales se interrumpieron antes de tiempo, debido a los resultados del ensayo anterior. Aunque los datos que respaldan el uso de estos resultan más limitados, hidrocortisona 150 mg, metilprednisolona 32 mg o prednisona 40 mg se han propuesto como alternativa a dosis equivalentes en caso de que la dexametasona no esté disponible.

En cuanto a la seguridad, deben tenerse en cuenta diferentes aspectos que limitan su utilización exclusivamente a partir de la semana del inicio de los síntomas, para pacientes graves o en la progresión de los requerimientos de oxígeno, a dosis reducidas y durante un tiempo limitado. Fuera de este contexto, el uso de corticoides podría ser una práctica insegura.

Los pacientes graves que reciben glucocorticoides deben ser monitoreados para detectar posibles efectos adversos, como hiperglucemia y mayor riesgo de infecciones, incluidas las bacterianas y fúngicas. Las tasas de estas infecciones en enfermos con covid-19 son inciertas; en el ensayo principal[16] no se reportan efectos adversos —incluidas infecciones secundarias—, lo que genera incertidumbre.

Con la divulgación de estos resultados, la guía de la Infectious Diseases Society of America (IDSA) ha establecido una sugerencia condicional acerca del uso de los corticoides en pacientes hospitalizados con saturación de oxígeno igual o menor a 94% que necesitan oxígeno adicional, ventilación mecánica o ECMO. En cambio, no los recomienda para pacientes hospitalizados con covid-19 sin hipoxemia. Por su parte, la guía de la OMS acerca del uso de corticoides en pacientes con covid-19[14] sólo aconseja el uso de corticoides en pacientes críticos y graves.

La Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)[20] también ha avalado el uso de la dexametasona en pacientes adultos o adolescentes —a partir de los 12 años y con un

peso mínimo de 40 kg— con covid-19 que requieran oxígeno o ventilación mecánica. En todos los casos, la dosis recomendada es de 6 mg, una vez cada 24 horas durante diez días, como máximo.[16]

En *resumen*, la información disponible hasta ahora señala que no se debe utilizar la dexametasona ni otros corticoides sistémicos para prevenir o tratar el covid-19 en pacientes que no necesiten oxigenoterapia ni durante los primeros siete días desde el inicio de la sintomatología. En pacientes graves con oxígeno suplementario, ventilación mecánica o ECMO y más de siete días de evolución clínica se sugiere considerar el uso de dexametasona.[17]

Inhibidores de la vía de la interleucina[18, 19]

Los marcadores inflamatorios muy elevados (por ejemplo, dímero D, ferritina) y las citocinas proinflamatorias elevadas, incluidas interleucinas (IL) 6 y 1, se asocian con covid-19 crítico y mortal. El bloqueo de la vía inflamatoria ha planteado la hipótesis de que previene la progresión de la enfermedad.

La regulación al alza incontrolada de las células inmunes conduce a un aumento de citocinas proinflamatorias. Esto, a su vez, aumenta la permeabilidad vascular y el reclutamiento de células inflamatorias en el parénquima pulmonar, lo que provoca una lesión pulmonar aguda e insuficiencia respiratoria.

En pacientes con covid-19 grave existe una mortalidad significativa en la segunda semana de enfermedad, aunque muchos estudios reportan una caída progresiva en el recuento viral. Esto puede explicar parcialmente la falta de éxito con los antivirales. En estos casos, el daño impulsado por el sistema inmunológico, como el síndrome de liberación de citocinas, puede estar potenciando la mortalidad. Por lo tanto, el reconocimiento temprano y el inicio rápido de la inmunosupresión pueden beneficiar a estos pacientes.

Tocilizumab es un anticuerpo monoclonal frente al receptor de IL-6, autorizado para el tratamiento de la artritis reumatoide y el síndrome de liberación de citocinas. Se han publicado múltiples estudios observacionales; además, hay ensayos clínicos en curso acerca de la eficacia de tocilizumab en pacientes con covid-19.

A mediados de 2020 se difundió una prepublicación con los resultados del ensayo clínico Covacta,[14] la cual mostraba que tocilizumab no había cumplido con el objetivo principal de mejorar el estado clínico de pacientes hospitalizados por neumonía severa asociada a covid-19, ni con el secundario de disminuir la mortalidad de los pacientes. Roche, la compañía farmacéutica impulsora del ensayo, sugirió que, a pesar de estos resultados, podrían existir beneficios potenciales en el tiempo de hospitalización, la necesidad de ingreso en la UCI y la permanencia en ella —variables secundarias exploratorias—, que sería necesario evaluar en los ensayos clínicos.

En septiembre del mismo año, en una nota de prensa,[20] la compañía farmacéutica también comunicó que en el ensayo clínico Empacta, tocilizumab reducía la necesidad de ventilación mecánica comparado con el placebo, aunque no disminuía la mortalidad. Por

otro lado, hasta el momento en que se estaba realizando este artículo, no había recibido la aprobación de la autoridad sanitaria para esta indicación en ningún país.

Tanto para enfermedades crónicas no relacionadas con covid-19 como para tratamientos relacionados a dicha infección, a este medicamento se accede a través de los cauces habituales, por lo que no es necesaria su solicitud a través de MSE.

En *resumen*, el tratamiento con tocilizumab es el primero con el que se ha intentado frenar la fase inflamatoria de la infección por SARS-COV-2, por lo que, en ausencia de los resultados de ensayos clínicos, es con el que más experiencia se tiene.

La AEMPS recomienda adelantar este medicamento a aquellas fases de la enfermedad en las que resulte más probable que frene la cascada inflamatoria y tenga un efecto sobre la necesidad de ventilación. También se puede considerar la utilización de tocilizumab en pacientes que no están con ventilación mecánica o ECMO y que mejoran, a pesar del tratamiento con corticoides o en el caso de que no sean candidatos a corticoides.[23]

Se han propuesto algunas *alternativas* al tratamiento con tocilizumab (tabla 2). No existe ninguna pauta recomendada para su utilización en pacientes con SARS-COV-2. Las dosis recomendadas en adultos, que se especifican a continuación, se basan en criterios de seguridad y en datos de ensayos clínicos.[22] Para todas estas moléculas se encuentran en marcha varios ensayos. En una nota de prensa de la compañía farmacéutica se comunicaron comunicado resultados negativos de un ensayo clínico con *sarilumab* en pacientes críticos y graves. Debido a estos resultados, Roche no consideró realizar otros ensayos (tabla 3).

Tabla 3 [23-30]

Fármaco	Mecanismo de acción	Consentimiento	Dosis recomendada
Sarilumab	Anticuerpo monoclonal frente al receptor de IL-6.	Circuitos habituales de los medicamentos utilizados fuera de sus indicaciones aprobadas (*off-label*).	200 o 400 mg iv. en una única infusión.
Siltuximab	Anticuerpo monoclonal frente a las formas solubles de IL-6.	Uso compasivo a través de la aplicación de la AEMPS de medicamentos en situaciones especiales (MSE).	11 mg/kg; si la PCR no disminuye, se puede realizar una segunda dosis a las 12 horas. En función de los resultados de la PCR, se propone una tercera dosis 24 horas después de haber recibido la segunda dosis. Si no se alcanza una reducción de 90% del valor de la PCR después de la tercera dosis, se recomienda suspender.
Anakinra	Antagonista del receptor de IL-1.	Uso compasivo a través de la aplicación de la AEMPS de medicamentos en situaciones especiales (MSE).	400 mg/día (4 dosis iv. de 100 mg cada seis horas) un máximo de 15 días.
Ruxolitinib	Inhibidor selectivo de la Janus quinasa.	Circuitos habituales de los medicamentos utilizados fuera de sus indicaciones aprobadas (*off-label*).	5 mg dos veces al día, durante 14 días.
Baricitinib	Inhibidor selectivo de la Janus quinasa.	Circuitos habituales de los medicamentos utilizados fuera de sus indicaciones aprobadas (*off-label*).	4 mg/día por vía oral durante siete a 14 días (en pacientes ≥ 75 años o con infecciones crónicas o recurrentes, 2 mg / día).

Lopinavir-ritonavir[24, 25]

Es un inhibidor de la proteasa para tratar la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Se planteó que podía actuar sobre las proteasas de los coronavirus y que tenía capacidad para inhibir la replicación viral. Inicialmente, la indicación del tratamiento para el SARS-CoV-2 se basó en la extrapolación de datos *in vitro* y su plausibilidad mecanística. Aunque tiene actividad *in vitro* contra el SARS-CoV-2, lopinavir-ritonavir se une en gran medida a proteínas y no parece alcanzar niveles plasmáticos cercanos a la concentración efectiva media o 50 (CE50).

No se ha logrado demostrar la eficacia en varios ensayos clínicos; asimismo, las ramas de tratamiento con lopinavir/ritonavir de los ensayos clínicos Solidarity y Recovery se han detenido porque no hay evidencia que respalde que disminuya la mortalidad en pacientes hospitalizados.

El perfil de *seguridad* muestra efectos adversos frecuentes, principalmente gastrointestinales —diarrea, náuseas, vómitos, entre otros—, que pueden llevar a la interrupción del tratamiento, en particular en pacientes frágiles o con comorbilidades importantes. Entre las reacciones negativas frecuentes también pueden aparecer alteraciones de la glucosa, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, ansiedad, cefalea, aumento de la tensión arterial, hepatitis, erupciones cutáneas, mialgias, pancreatitis, infección del tracto respiratorio superior, discrasias sanguíneas, entre otros.

Además, se han registrado muchas interacciones farmacológicas que, si bien son conocidas, pueden ser de difícil manejo en pacientes críticos o polimedicados.[4]

En *conclusión*, dada la falta de evidencia que respalde su eficacia y su perfil de seguridad, ahora no se recomienda la utilización de lopinavir/ritonavir en el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2.

Hidroxicloroquina y cloroquina[27-29, 31]

Son fármacos autorizados para la profilaxis y tratamiento del paludismo, el lupus eritematoso y la artritis reumatoide.

Se planteó que interferían en la fusión del virus SARS-CoV-2 con la membrana celular en la glucosilación de receptores y en el aumento del pH vesicular.

Algunos datos de experimentación *in vitro* y modelos farmacocinéticos basados en estos datos sugerían una eficacia superior de *hidroxicloroquina* respecto a cloroquina. Para establecer la *eficacia*, se contó con ensayos clínicos en profilaxis postexposición, en pacientes con padecimiento leve-moderado en el ámbito ambulatorio y en pacientes graves hospitalizados.

Hasta ahora, todos los estudios publicados sobre la hidroxicloroquina, con *azitromicina* o sin ella,[31] no indican que tenga eficacia antiviral, ni que mejore la evolución clínica de los pacientes ni la mortalidad. Las ramas de tratamiento con hidroxicloroquina de los ensayos clínicos Solidarity y Recovery se detuvieron porque no se comprobó que dismi-

nuyeran la mortalidad en pacientes. En cuanto a la *seguridad*, los estudios han destacado la toxicidad de la hidroxicloroquina o la cloroquina.

Un ensayo que comparó dos dosis de cloroquina para covid-19 fue interrumpido anticipadamente debido a una mayor tasa de mortalidad en el grupo de dosis alta.

Los datos disponibles también muestran un incremento del riesgo de efectos adversos gastrointestinales, generalmente leves, y de alteraciones del QT, poco frecuentes, pero que pueden ser muy graves. El riesgo de prolongación del QT y de aparición de arritmias ventriculares aumenta si se combinan diferentes medicamentos con este efecto. Además, tanto la azitromicina como la hidroxicloroquina están asociadas con la prolongación del intervalo QT y el uso combinado puede potenciar este efecto adverso. Asimismo, se han notificado casos de torsade *de pointes*, paro cardíaco y mortalidad cardiovascular. También se han descrito, de forma poco frecuente, trastornos neuropsiquiátricos.

En junio de 2020, la FDA revocó su autorización del uso de emergencia en pacientes con covid-19 grave e informó que los beneficios conocidos y potenciales ya no superan los riesgos conocidos y potenciales.

En *síntesis*, dada la falta de evidencia de eficacia y los riesgos potenciales de seguridad identificados, en la actualidad no se recomienda la utilización de hidroxicloroquina, con azitromicina o sin ella, en el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2.

Interferón[3,9]

Los interferones modulan las respuestas inmunitarias y pueden tener efectos antivirales.

El interferón ↓ (INF-↓), específicamente, inhibe la replicación del SARS-CoV-2 *in vitro*. Algunos ensayos han sugerido un beneficio clínico del INF-↓ para los pacientes con covid-19, aunque las limitaciones metodológicas reducen la confianza en los resultados. Se necesitan más estudios para aclarar el papel del INF-↓ en la terapia covid-19.

Aunque en 2021 había ensayos clínicos en marcha en los que se estaba evaluando la *eficacia* y *seguridad de* los interferones para el tratamiento de SARS-CoV-2, hasta entonces no se contaba con evidencia adecuada de ensayos clínicos controlados.

Incluso había evidencias *in vitro* que mostraban cómo el interferón resulta capaz de aumentar la expresión del receptor ECA2 en células epiteliales humanas, lo cual puede favorecer la infección.

Los resultados provisionales de Solidarity —el ensayo de control aleatorio más grande del mundo sobre la terapia de covid-19— mostraron que el INF-↓ no tiene efecto sobre la mortalidad en 28 días o el curso hospitalario de covid-19 en pacientes hospitalizados. El *acceso* seguirá los cauces habituales de distribución.

Para concluir, se recomienda priorizar la utilización de estos medicamentos en el contexto de estudios clínicos aleatorizados que permitan generar conocimiento.

Otros tratamientos

Además de los medicamentos recogidos en el documento de tratamientos disponibles covid-19 de la AEMPS, en 2021 había otros tratamientos en investigación. En ese momento, su eficacia y seguridad se estaban evaluando mediante ensayos clínicos, pero el nivel de evidencia parecía menor o no se encontraba recogido en los protocolos de manejo clínico. Por tanto, no ha sido posible reunir ninguna información sobre su uso en este documento. Como se mencionó, la AEMPS animó a canalizar el uso de todos estos medicamentos a través de estudios clínicos aleatorizados que pueden generar conocimiento. En 2021, los ensayos clínicos en los que se estudiaba su eficacia se podían consultar en fuentes como REec, EU Clinical Trials Register y Clinicaltrials.gov.[13]

Plasma de convalecientes [29, 31]

Proporciona inmunidad pasiva basada en anticuerpos, por lo que podría reducir la duración o gravedad de la enfermedad en pacientes con infección que han presentado una respuesta inmunitaria subóptima. Se piensa que los anticuerpos neutralizantes son el principal componente activo; también pueden contribuir otros mediadores inmunitarios en plasma.

El plasma de convalecientes puede ser una alternativa para personas con deficiencias en la producción de pruebas. Se obtiene de gente que se ha recuperado de covid-19 y es una opción potencial para el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2 en pacientes hospitalizados.

Hasta 2021, la evidencia sobre su *eficacia* aún era limitada, y procedía de estudios observacionales y pequeños ensayos aleatorizados, principalmente. En personas hospitalizadas con covid-19 grave —que requieren oxígeno suplementario—, sugería mejores resultados si se administraba plasma de convalecientes al inicio de la evolución de la enfermedad, aunque se necesitaban ensayos adicionales para determinar el receptor óptimo, las características y el tiempo.

En ese mismo periodo se estaban investigando otros usos, como la profilaxis posterior a la exposición y el tratamiento de la enfermedad temprana.[34]

En Estados Unidos, la FDA había otorgado una autorización de uso de emergencia para pacientes hospitalizados con covid-19; a nivel internacional, además se estaban realizando ensayos clínicos.

También se publicaron los resultados del ensayo clínico Placid. En pacientes hospitalizados con covid-19 moderado, la administración de plasma de convalecientes no produjo una reducción de la mortalidad ni de la progresión a enfermedad grave, aunque pareció mejorar la resolución de la dificultad para respirar y la fatiga, además de conducir a una mayor conversión negativa del ARN del SARS-CoV-2.[32]

En cuanto a la seguridad, ya que se trata de un producto sanguíneo humano, se mostró que puede causar diversas reacciones transfusionales, incluidas reacciones alérgicas y anafilácticas, hemólisis, sobrecarga circulatoria asociada a transfusiones y lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión. Sin embargo, la incidencia de reacciones

transfusionales con plasma de convalecientes pareció ser comparable a la de plasma estándar cuando se aplicó a una población de pacientes con enfermedad similar.[33]

Anticuerpos monoclonales[34]

La hiperinmunoglobulina es otro enfoque de la investigación para proporcionar inmunidad pasiva a las personas expuestas al SARS-CoV-2 o a las que se encuentran al principio del curso de la enfermedad.

La globulina hiperinmune es un producto concentrado que se elabora con miles de unidades de plasma de convaleciente. En 2021, se estaban llevando a cabo ensayos monoclonales desarrollados para neutralizar el SARS-CoV-2 dirigiéndose a la proteína espiga de dicho virus y evitando la entrada de células virales.

Los estudios no habían arrojado informes respecto a la globulina hiperinmune en pacientes hospitalizados con covid-19. De demostrarse la evidencia del beneficio del plasma de convalecientes, sería lógico suponer que la globulina hiperinmune también resultaría efectiva. Esta suposición puede indicar que la eficacia se debe a la transferencia pasiva de pruebas más que a otro componente del plasma y se necesitarían estudios de hiperinmunoglobulina para documentar la eficacia.

Los resultados preliminares de varios ensayos se publicaron en formato de comunicado de prensa, aunque se necesitaba la publicación de los resultados completos para evaluar la calidad de los ensayos y la eficacia de los experimentos monoclonales.

En Estados Unidos, la FDA también estaba facilitando la evaluación de la globulina hiperinmune para pacientes con covid-19.

Las ventajas potenciales de la globulina hiperinmune, con respecto al plasma, incluyen un menor riesgo —aunque no nulo— de reacciones a la transfusión y otros efectos adversos, como la reducción de patógenos durante la fabricación, potencial de administración intramuscular, volumen menor, entre otros. Sin embargo, las posibles desventajas incluyen el costo de preparación y la gran cantidad de unidades de plasma necesarias para la fabricación.

Favipiravir[3]

Es un inhibidor del ARN polimerasa disponible en algunos países asiáticos para el tratamiento de la gripe; en India se encuentra a disposición para el tratamiento de covid-19 y en otras regiones se estaba evaluando en ensayos clínicos para el tratamiento de covid-19.

Esta sustancia puede acelerar la depuración del ARN del SARS-CoV-2, aunque hasta 2021 los datos todavía eran limitados. Sin embargo, dado que en estos estudios se administraron otras terapias —por ejemplo, agentes inmunomoduladores—, los resultados debieron interpretarse con precaución, a causa de los posibles factores de confusión.

Vitamina D[35]

En algunos estudios, la suplementación con vitamina D se ha asociado con un riesgo reducido de infecciones respiratorias como la gripe.

La vitamina D se está probando en pacientes con covid-19. Sin embargo, hasta el momento no hay evidencia para recomendarla como tratamiento para la profilaxis o el covid-19.

Vitamina C[35]

Hasta 2021, la suplementación con vitamina C parecía prometedora en el tratamiento de infecciones virales y en algunos centros se probaba vía intravenosa en dosis altas para el tratamiento de covid-19 grave

En algunos centros se está probando vitamina C inyectada en dosis altas para el tratamiento de la gravedad de covid-19.

Ivermectina[35]

Se proponía, hasta 2021, como una terapia potencial basada en la actividad *in vitro* contra el SARS-COV-2, pero los niveles de fármaco utilizados *in vitro* superan con creces los alcanzados *in vivo* con dosis seguras de fármacos. Hasta ese momento, se estaban realizando varios ensayos clínicos.

Colchicina[30]

Generó interés debido a su efecto sobre la vía de la IL-1, que forma parte de la respuesta inmunitaria innata. Sin embargo, en 2021 su uso en covid-19 seguía sin estar probado.

Otros[30]

Otros agentes propuestos para el tratamiento de covid-19 incluyen *sofosbuvir* más *daclatasvir* y *famotidina*. Hasta 2021, los datos clínicos resultaban insuficientes para respaldar la función de estos agentes y, como se mencionó, su uso para covid-19 debía limitarse a ensayos clínicos.

Los institutos nacionales de salud (NIH) dieron a conocer que habían iniciado un gran ensayo clínico con el propósito de probar inmunomoduladores para el tratamiento de pacientes hospitalizados por covid-19. Los fármacos estudiados son *infliximab*, *abatacept* y *cenicriviroc*.

En 2021 se estaba considerando evaluar en el ensayo Solidarity,[41] coordinado por la OMS: "*Nuevos fármacos antivirales, inmunomoduladores y anticuerpos monoclonales* anti-SARS COV-2 para tratar el covid-19".

Antibióticos[36]

Aunque el covid-19 es una infección vírica y, por tanto, no se trata ni se previene con antibióticos, hay pacientes infectados en los que además se ha confirmado o se sospecha de coinfección o sobreinfección bacteriana. En estos casos, debe considerarse la prescripción de tratamiento antibiótico.

En este contexto, el Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (Pran) publicó una serie de *recomendaciones dirigidas a profesionales sanitarios* para mejorar la prescripción antibiótica en el marco de la pandemia. Todas las cifras de consumo actualizadas en salud humana pueden consultarse en los *Mapas de Consumo* disponibles en la web resistenciaantibioticos.es.

El ensayo Principle,[37] realizado en atención primaria del Reino Unido, evaluó tres estrategias de tratamiento domiciliario en personas mayores —personas mayores de 65 años o personas mayores de 50 años con una condición de salud subyacente—: atención habitual sola, atención habitual más azitromicina, y atención habitual más doxiciclina.

En relación con el consumo de antibióticos en salud humana en el contexto de la pandemia de covid-19, el análisis preliminar de los datos disponibles de 2020 confirmó las previsiones con un incremento significativo en el ámbito hospitalario y un notable descenso en el sector comunitario durante marzo y abril. Por una parte, el aumento en hospitales responde a la incertidumbre diagnóstica en el inicio de la pandemia, así como a la prescripción de antibióticos en pacientes con covid-19, de acuerdo con los protocolos de manejo clínico establecidos —macrólidos y cefalosporinas de tercera generación—. Por otra, la disminución en atención primaria responde a la gestión de los centros sanitarios durante el periodo de confinamiento.

La prescripción excesiva o inadecuada de antibióticos en el contexto del covid-19 podría facilitar el desarrollo de resistencias bacterianas y reducir la eficacia de futuros tratamientos, por eso se sugiere hacer un uso responsable.

Para pacientes hospitalizados, en caso de coinfección o sobreinfección bacteriana, hay que utilizar el tratamiento antibiótico indicado según las recomendaciones habituales para adultos y el patrón de resistencias de cada centro.

En el entorno extrahospitalario, y sólo si se sospecha de coinfección o sobreinfección bacteriana, hay que utilizar el tratamiento antibiótico de acuerdo con las recomendaciones habituales de neumonías adquiridas en la comunidad para adultos de cada territorio. En general, se recomienda *amoxicilina* 1 g/ 8 h en pacientes sin factores de riesgo y amoxicilina/clavulánico 875 mg/8 h en pacientes de riesgo.

Profilaxis antitrombótica[38,39]

En el curso de las infecciones víricas por covid-19 se observó, hasta 2021, un incremento en el desarrollo de coagulopatías y eventos trombóticos en diferentes territorios vasculares. La hipercoagulabilidad parece tener un impacto adverso en el pronóstico, pero no hay estudios de alta calidad que respalden brotes que vayan más allá de las indicaciones estándar y las terapias antitrombóticas implican riesgos de aumento de la hemorragia.

Si bien hasta 2021 no se disponía de ensayos clínicos que pudieran extraer conclusiones acerca del mejor manejo antitrombótico de pacientes con covid-19, diferentes sociedades científicas, como la Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia (SETH), recomiendan realizar profilaxis antitrombótica de forma precoz en los *pacientes ingresados* con *heparinas de bajo peso molecular* (HBPM), siempre que no haya contraindicación.

En concreto, se recomienda emplear HBPM en dosis profiláctica baja en todos los pacientes sin factores de mayor riesgo antitrombótico; HBPM en dosis profiláctica intermedia en pacientes con factores de mayor riesgo trombótico y HBPM en dosis terapéutica en pacientes con enfermedad tromboembólica.

Tabla 4 [41]

Fármaco	FG ≥ 30 ml/min	FG < 30 ml/min
Profilácticas en pacientes sin factores de riesgo trombótico		
Enoxaparina	< 80 kg: 40 mg/24 h sc. 80-100 kg: 60 mg/24 h sc. >100 kg: 40 mg/12 h sc.	<80 kg: 20 mg/24 h sc. >80 kg: 40 mg/24 h sc.
Tinzaparina	<60 kg: 3500 UI/24 h sc. >60 kg: 4500 UI/24 h sc	<60 kg: 3500 UI/24 h sc. >60 kg: 4500 UI/24 h sc.
Bemiparina	3.500 UI/24h sc.	2500 UI/24h sc.
Profilácticas en pacientes con factores de mayor riesgo trombótico		
Enoxaparina	1 mg/kg/24 h sc.	0,5 mg/kg/24 h sc.
Tinzaparina	75 UI/kg/24 h sc.	75 UI/kg/24 h sc.
Bemiparina	5000 UI/24h sc.	5000 UI/24h sc.
Terapéuticas		
Enoxaparina	1 mg/kg/12 h sc. (en la fase aguda) 1,5 mg/kg/24 h sc.	1 mg/kg/24 h sc.
Tinzaparina	175 UI/kg/24 h sc.	175 UI/kg/24 h sc.
Bemiparina	115 UI/kg/24 h sc.	115 UI/kg/24 h sc.

Tabla 5[40]
Factores de mayor riesgo trombótico en pacientes con covid-19

Formas de covid-19 graves con las siguientes alteraciones:
• Proteína C reactiva (PCR) > 150 mg/L
• Dímero D > 1500 ng/mL
•Ferritina > 1000 ng/mL
• Linfocitopenia < 800 × 10 ^ 6/L - IL-6 > 40 pg/mL
Dímero D > 3000 ng/ml
Antecedentes personales y familiares de enfermedad trombótica venosa
Antecedentes personales de enfermedad trombótica arterial
Trombofilia biológica conocida
Cirugías recientes
Gestación
Terapia hormonal sustitutiva[a]

El tratamiento profiláctico se mantendrá hasta el alta hospitalaria. Posteriormente, en aquellos pacientes en los que se identifique que persisten factores de riesgo o se mantengan restricciones de deambulación por motivos físicos o de confinamiento, se recomienda mantener la pauta de profilaxis antitrombótica durante una semana, como mínimo, y hasta que se alcance un grado adecuado de movilidad.

En aquellos pacientes con covid-19 que no requieren ingreso hospitalario es muy importante promover medidas que favorezcan la circulación venosa. Los pacientes asintomáticos o con sintomatología leve no precisan en general profilaxis antitrombótica con HBPM; para aquellos con sintomatología moderada o neumonía debe considerarse la profilaxis con HBPM en función de la valoración individual del paciente siguiendo criterios clínicos, factores de riesgo y antecedentes trombóticos personales y familiares, al igual que en otras situaciones clínicas.

Para pacientes que llevaban tratamiento anticoagulante previo a la infección por covid-19, para otras afecciones, y que requieren de ingreso hospitalario, lo recomendable es cambiar su tratamiento habitual por HBPM, si no existe contraindicación. Además, en aquellos pacientes sin criterios de ingreso hay que valorar la posibilidad de mantener su tratamiento anticoagulante habitual teniendo en consideración la situación clínica de cada paciente.

Dentro de lo posible, en pacientes institucionalizados se deben promover medidas que favorezcan la circulación venosa. Se recomienda utilizar HBPM a dosis profiláctica en todos los pacientes con neumonía por covid-19, siempre que no exista contraindicación. Se debe mantener al menos siete días tras la resolución de la neumonía, aunque puede ser necesario prolongarla según factores de riesgo trombótico, hemorrágico y recuperación de la movilidad. En caso de sintomatología sin diagnóstico de neumonía, se debe evaluar la profilaxis según las características individuales y la situación clínica de cada paciente.

Tabla 6

Datos demográficos, signos, síntomas iniciales y mortalidad en la cohorte del estudio [42, 43, 44]

		Total	Mortalidad		p
			Sí	No	
			Media (DE)	Media (DE)	
Edad		50.54 (13.902)	51.40 (13.19)	49.85 (14.51)	0.773 (0.440)
Días de síntomas		6.23 (3.31)	5.87 (3.07)	6.52 (3.47)	-1.382 (0.169)
APACHE*		10.20 (3.32)	10.31 (3.03)	10.10 (3.54)	0.446 (0.656)
Sofa*		5.69 (2.07)	5.83 (1.84)	5.58 (2.25)	0.837 (0.404)
Índice de oxigenación*		85.39 (13.47)	86.43 (13.21)	84.55 (13.68)	0.967 (0.335)
		n (%)	**n (%)**	**n (%)**	
Sexo del paciente	Hombre	123 (63.73)	50 (58.14)	73 (68.22)	2.098 (0.176)
	Mujer	70 (36.27)	36 (41.86)	34 (31.78)	
Diabetes mellitus (DM)	No	31 (16.06)	15 (17.44)	16 (14.95)	0.219 (0.695)
	Sí	162 (83.94)	71 (82.56)	91 (85.05)	
Hipertensión arterial sistémica (HAS)	No	30 (15.54)	9 (10.47)	21 (19.63)	3.048 (0.109)
	Sí	163 (84.46)	77 (89.53)	86 (80.37)	
DM + HAS	No	31 (16.06)	15 (17.44)	16 (14.95)	0.219 (0.695)
	Sí	162 (83.94)	71 (82.56)	91 (85.05)	
Otras patologías	No	28 (14.51)	16 (18.60)	12 (11.21)	2.099 (0.157)
	Sí	165 (85.49)	70 (81.40)	95 (88.79)	
Sin enfermedades	No	73 (37.82)	31 (36.05)	42 (39.25)	0.208 (0.658)
	Sí	120 (62.18)	55 (63.95)	65 (60.75)	
PCT (procalcitonina) de ingreso	Por debajo de su valor de corte	66 (34.20)	36 (41.86)	30 (28.04)	4.049 (0.049)
	Por encima de su valor de corte	127 (65.80)	50 (58.14)	77 (71.96)	

*APACHE a su ingreso a la UCI

*Sofa a su ingreso a la UCI

*PaO_2/FiO_2 al ingreso a la UCI

En este estudio se incluyeron 193 pacientes con covid-19, 123 hombres y 70 mujeres, a quienes se les realizó un análisis multivariado para el que se consideraron los datos demográficos, signos, síntomas clínicos iniciales y la mortalidad (tabla 6).

La edad promedio fue de 50.5 años, significativamente mayor en hombres que mujeres. En general, la infección ocurrió después de una media de seis días de inicio de síntomas de ingreso y se asoció significativamente con la puntuación APACHE y escala de Sofa.[45, 46] La mediana de PaO_2/FiO_2 fue de 85 mmHg (p=0.335).

En la población analizada se observó una diferencia significativa basada en el sexo entre los dos grupos; sin embargo, aún no está clara la influencia en la prevalencia de enfermedades crónicas, en el pronunciado gradiente de edad hasta los resultados graves de covid-19. También se identificó que 83.9% de los pacientes padecían diabetes mellitus y 84.4% hipertensión arterial sistémica. Por otro lado, los niveles altos de procalcitonina al ingreso a la UCI sugieren que pueden tener infecciones bacterianas concomitantes y mayor mortalidad. Cabe señalar que el punto de corte de PCT fue 0.6 ng/ml, resultado que puede deberse al tamaño de la muestra. La mortalidad global de pacientes en la Unidad de Terapia Intensiva es de 51.4%.

Los niveles de procalcitonina sérica fueron más elevados en los días cinco y 10 de estancia en la UCI, además se observó mayor riesgo de desarrollo de infección grave y aumento en la mortalidad (tabla 7).

Tabla 7
Niveles de PCT, antimicrobianos, terapias alternativas y demográficas en casosde covid-19 grave [53]

		Total	Mortalidad Sí	No	
			n (%)	n (%)	
PCT día 5	Por debajo de su valor de corte	124 (64.25)	36 (41.86)	88 (82.24)	2.469 (0.15)
	Por encima de su valor de corte	69 (35.75)	50 (58.14)	19 (17.76)	
PCT día 10	Por debajo de su valor de corte	126 (65.28)	32 (37.21)	94 (87.85)	5388 (.000)
	Por encima de su valor de corte	67 (34.72)	54 (62.79)	13 (12.15)	
Terapia inmunomoduladora	No	169 (87.56)	83 (96.51)	86 (80.37)	11.403 (0.001)
	Sí	24 (12.44)	3 (3.49)	21 (19.63)	
Procedimiento quirúrgico	No	160 (82.90)	82 (95.35)	78 (72.90)	16.955 (<0.0001)
	Sí	33 (17.10)	4 (4.65)	29 (27.10)	
Antimicrobianos	No	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	NA
	Sí	193 (100.00)	86 (100.00)	107 (100.00)	

Agente identificado	*Acinetobacter baumannii*	10 (5.18)	4 (4.65)	6 (5.61)	29.700 (0.013)
	Bacilos Gram negativos	2 (1.04)	2 (2,33)	0 (0.00)	
	Cocos Gram positivos	1 (0.52)	1 (1.16)	0 (0.00)	
	Escherichia coli	16 (8.29)	8 (9.30)	8 (7.48)	
	Enterobacter cloacae	8 (4.15)	5 (5,81)	3 (2.8)	
	Enterococcus faecalis	2 (1.04)	2 (2.33)	0 (0.00)	
	Klebsiella pneumoniae	25(12.95)	14 (16.28)	11 (10.28)	
	Polimorfonucleares abundantes	1(0.52)	1 (1.16)	0 (0.00)	
	Pseudomona aeruginosa	14 (7.25)	8 (9.30)	6 (5.61)	
	Streptococcus pneumoniae	16 (8.29)	7 (8.14)	9 (8.41)	
	Streptococcus pneumoniae + *Candida albicans*	5 (2.59)	5 (5.81)	0 (0.00)	
	Sin crecimiento	29 (15.03)	7 (8.14)	22 (20.56)	
	Staphylococcus aureus	42 (21.76)	17 (19.77)	25 (23.36)	
	Stenotrophomona maltophila	18 (9.33)	4 (4.65)	14 (13.08)	
	Streptococcus mitis	3 (1.55)	0 (0.00)	3 (2.80)	
	Streptococcus mitis + Staphylococcus aureus	1 (0.52)	1 (1.16)	0 (0.00)	
Manejo avanzado de la vía aérea	No	8 (4.15)	0 (0.00)	8 (7.48)	6.708 (0.009)
	Sí	185 (95.85)	86 (100)	99 (92.52)	
			Media (DE)	Media (DE)	
Días de hospitalización previa a su ingreso a UCI		2.18 (3.44)	2.37 (4.05)	2.03 (2.88)	.665(.507)
Días de estancia en la UCI		17.10 (8.12)	15.40 (5.55)	18.48 (9.5)	-2.810(.006)
Días de manejo avanzado de la vía aérea		12.41 (7.61)	14.47 (5.19)	10.76 (8.79)	3645 (.000)

En quienes se usó terapia inmunomoduladora combinada o monoterapia disminuyó el uso de ventilación mecánica invasiva y se observó mejoría en la supervivencia.[21] Se realizó traqueostomía abierta[71] a 33 de los pacientes posterior a los 21 días de VMI (ventilación mecánica invasiva), ésta se asoció con una potencial reducción de la duración de la ventilación, días de estancia en UCI y de la mortalidad; especialmente en pacientes con debilidad muscular severa o moderada, fallo en el intento del destete, reserva respiratoria limitada y con abundantes secreciones.

Se decidió el inicio temprano de antimicrobianos con base en el contexto clínico y los resultados de procalcitonina. En el reporte de agentes bacterianos, 21.76% de los pacientes presentaron coinfección bacteriana por *Staphylococcus aureus*; 12.95% por *Klebsiella pneumoniae* y 9.33% por *Stenotrophomona maltophila*. En el 95% se aplicó un

manejo avanzado de la vía aérea que permitió observar mayor riesgo de mortalidad en este grupo de pacientes.

La media de días de estancia en la UCI fue de 17, mientras que la de los días de hospitalización previos a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos fue de dos. En estos no se observó mayor diferencia en la mortalidad o supervivencia (tabla 2).

Desde un punto de vista fenotípico, la clínica del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) parece lo suficientemente heterogénea para presentar dificultad en su manejo; no obstante, puede definirse un patrón clínico clásico.[24] El covid-19, en cambio, se caracteriza por cursar con una hipoxemia severa que puede ser asintomática —raramente observada en el SDRA grave—, o bien, se asocia a disnea intensa, hipocapnia profunda, normocapnia o hipercapnia; también se caracteriza por responder a óxido nítrico inhalado o a la posición prono.[3]

Una publicación italiana describió una serie de posibles factores que influyen en el fenotipo del covid-19; entre ellos destacan la gravedad de la infección, la respuesta del huésped, las comorbilidades, la capacidad de respuesta ventilatoria a la hipoxemia, el tiempo transcurrido entre el inicio de la enfermedad y la vigilancia hospitalaria ante posibles complicaciones.[3] Con estos, se pudo discernir entre dos fenotipos frecuentes: fenotipo L y el fenotipo H.

Por un lado, el fenotipo L posee una frecuencia de 70-80% y se caracteriza por cursar con edema intersticial subpleural local, con escasa imagen de opacidad en vidrio esmerilado y amplias zonas aireadas ventilando, pero con una baja relación ventilación-perfusión, una baja elastancia pulmonar —con una *compliance* normal— y una baja capacidad de reclutamiento.

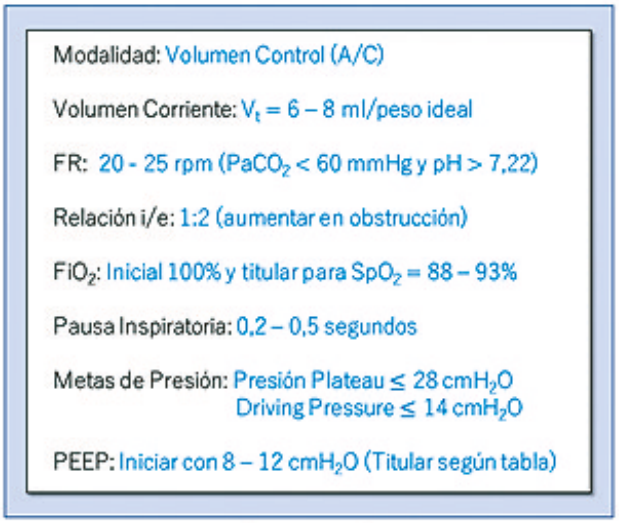
Por otro lado, el fenotipo H posee una frecuencia de 20-30%, con un patrón semejante al SDRA clásico, caracterizado por cursar con una mayor cantidad de edema de infiltración bilateral, con menos zonas aireadas ventilando, además de una mayor elastancia pulmonar —con una *compliance* disminuida—, una mayor *shunt* de derecha a izquierda y una mayor capacidad de reclutamiento, es decir, un patrón típico de pulmón pequeño o *baby lung*.[60]

Se piensa que el paso de un fenotipo L a un fenotipo H depende de la precocidad con que se inicia el manejo ventilatorio y del grado de compromiso inflamatorio que se presente, lo que hace necesario conocer los criterios clínicos y medidas terapéuticas para manejar la hipoxemia.

Es una estrategia ventilatoria que ha mostrado resultados positivos en distintos escenarios clínicos, pues reduce las complicaciones pulmonares y la mortalidad. Se presume como método efectivo para el manejo del covid-19, por eso es la terapia empleada actualmente.[61, 62]

Se recomienda la modalidad VC-AC, ya que es simple de ejecutar y puede ser manejada por operadores no expertos. Para utilizarla deben ajustarse variables como V_t, frecuencia respiratoria, relación i/e, FiO_2, presión de vía aérea —presión plateau y *driving pressure*— y la titulación de PEEP (figura 1).

Figura 1



Titulación: Baja PEEP/Alta FiO_2

PEEP	FiO_2
5	0,3
5	0,4
8	0,4
8	0,5
10	0,5
10	0,6
10	0,7
12	0,7
14	0,7
14	0,8
14	0,9
16	0,9
18	0,9
18-24	1,0

Considere Prono

Titulación: Alto PEEP/Baja FiO_2

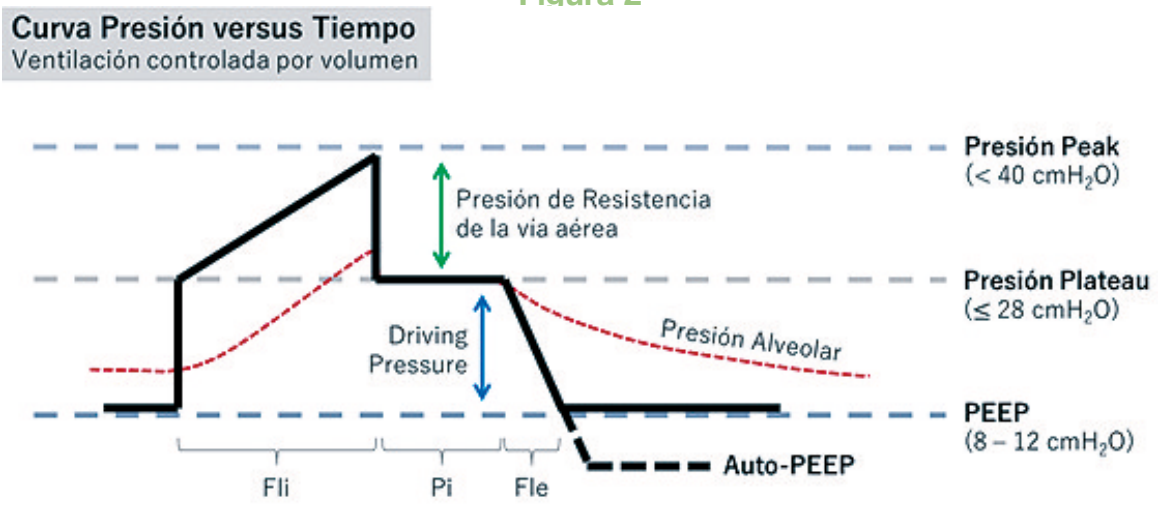
PEEP	FiO_2
5	0,3
8	0,3
10	0,3
10	0,4
12	0,4
14	0,4
16	0,4
18	0,4
18	0,5
20	0,5
20	0,6
20	0,7
20	0,8
22-24	0,8-1,0

Los elementos que permiten realizar una monitorización de la terapia ventilatoria son la gasometría arterial, la relación PaFi (PaO_2/FiO_2) y los parámetros límites de la ventilación protectora.[50, 51]

Con la medición de la gasometría arterial, se pueden plantear objetivos de PaO_2 de 60-80 mmHg —que ayudan a evitar tanto la hipoxemia como la hiperoxia—, una $PaCO_2$<60 mmHg —hipercapnia permisiva— y un pH>7,3. El uso del índice PaFi permite evaluar la progresión de la insuficiencia respiratoria con base en los criterios clásicos de Berlín, clasificándola en hipoxemia leve —PaFi 300–200, con PEEP 5 cmH_2O—, moderada —PaFi 200–100, con PEEP 5 cmH_2O— y severa —PaFi 100, con PEEP 10 cmH_2O—.[50,51] Finalmente, respecto a los límites de ventilación protectora, la curva de presión *vs* el tiempo del ventilador (figura 1) puede propocionar información relevante acerca de los cambios en la condición clínica del paciente. Por ejemplo, una elevación de la presión *peak* con una presión plateau normal, puede traducirse en un aumento de la resistencia de la vía aérea secundario a un TOT acodado o en posición monobronquial, paciente mordiendo el tubo, presencia de tapón mucoso o broncoespasmoso. Estos se manejan acomodando el TOT, manipulando las secreciones de vía aérea u optimizando la sedación. Por otro lado, una elevación de la presión plateau, con una presión *peak* normal, puede traducirse en una disminución de la compliance pulmonar por compromiso de la pared torácica o pulmonar, como se observa en un SDRA, tubo monobronquial o un neumotórax, cuya utilización requiere de la disminución del V_t a 5 – 4 ml/peso ideal o de un aumento de la frecuencia respiratoria. Por último, si el PEEP medido es mayor al PEEP seteado, con un flujo respiratorio que no llega a 0 cmH_2O, esta situación se entendería como un autoPEEP, que ocurre una vez que el alvéolo no se vacía adecuadamente —consecuencia del uso de frecuencias respiratorias altas, V_t altos, velocidades de flujo bajas e incluso del uso de presiones inspiratorias

elevadas—, lo que provoca un aumento de los volúmenes pulmonares al final de la espiración causado por una obstrucción de la vía aérea (figura 2).[54, 55, 56]

Figura 2



En un SDRA, al adoptar la posición supina,[57, 58] con frecuencia se desarrollan atelectasias en las regiones pulmonares dorsales debido a la gravedad, la compresión del corazón y el diafragma. La distribución de la ventilación en esta posición se concentra en las zonas no dependientes —zonas ventrales—, mientras que en posición prono se genera una distribución homogénea de la ventilación, que mejora la aireación en las zonas dorsales —regiones mejor perfundidas del pulmón—, y con ello la relación ventilación-perfusión.[59, 60] Un estudio experimental comparó la ventilación-perfusión tanto en posición supina como en prono. En él se observó que la distribución de la perfusión en posición supina frecuentaba las zonas dorsales y la ventilación se distribuía hacia las zonas no dependientes del pulmón; mientras que en posición prono la distribución de la ventilación-perfusión se hacía más homogénea.[61, 62] La posición prono mejora el reclutamiento pulmonar, pues disminuye la inestabilidad alveolar y la hiperinflación que se registró en las estrategias de PEEP alta en pacientes con SDRA, lo cual evita el VILI (sigla en inglés de *ventilator-induced lung injury,* es decir, daño pulmonar inducido por ventilador) al homogenizar, además, la energía aportada por el ventilador.[61, 62]

Como experiencia clínica, otro estudio con 466 pacientes con SDRA comparó el uso de ventilación protectora en posición prono y en posición supina, y expuso una mortalidad de 23,6% y 41%, respectivamente. Lo destacable de este estudio fue el tiempo de posición prono —al menos 16 horas— y si bien no existe una correlación concreta con el tiempo, se piensa que probablemente sea la respuesta a esta diferencia de mortalidad. La experiencia con SDRA graves por otras causas sugiere que el uso de prono debe aplicarse precozmente.

A pesar de que cuando se escribió este artículo todavía no se contaba con evidencia sustentable en covid-19, en ese momento se consideraba que éste afectaba las áreas periféricas y dorsales de los pulmones, lo que propiciaba condiciones ideales para sugerir esta técnica. En ese contexto, se recomendó aplicar las maniobras de prono de forma

precoz durante un lapso de 48 a 72 horas en todo paciente con SDRA por covid-19 que cursara con PaFi < 150 o uso de PEEP > 12 cmH_2O, en una ventilación protectora asociada al bloqueo neuromuscular. Estas tres estrategias conducen a una mejora en la oxigenación y la supervivencia de los pacientes con SDRA.[61, 62, 63]

El SARS-CoV-2 es el agente causante del covid- 19, caracterizado por desarrollar alteraciones respiratorias que cursan con hipoxemia severa asociada a cuadros de neumonía no bacteriana, SDRA hasta la falla multiorgánica; mediado por un mecanismo inmunológico dependiente de citoquinas.[64] El covid-19 posee dos fenotipos particulares, fenotipo L y fenotipo H, éste último es un estadio de deterioro progresivo del fenotipo L que depende de la precocidad con que se inicia el manejo ventilatorio y del grado de compromiso inflamatorio. No obstante, dado que la VMI puede generar VILI, se ha recomendado el uso de una ventilación protectora como estrategia ventilatoria. Ésta se caracteriza por el uso de Vt bajos —6-8 ml/peso ideal— asociados a parámetros ajustados de frecuencia respiratoria —20 rpm—, con una relación i/e de 1:2, una FiO_2 titulada con PEEP y presiones de vía aérea bajas —presión plateau 28 cmH_2O y *driving pressure* 14 cmH_2O—. El monitoreo de la VMI dependerá de la gasometría arterial, la relación PaFi y los parámetros límites que se programen en el ventilador, que permitirán decidir el inicio de manejos coadyuvantes como el bloqueo neuromuscular y la técnica de prono. Ambas medidas tienen evidencia suficiente de que reportan disminución de la mortalidad y mejoría de la ventilación perfusión, además, optimizan la oxigenación y la supervivencia de los pacientes con SDRA.[48, 64, 65]

En covid-19 la respuesta inflamatoria juega un rol crítico e incrementa la gravedad, lo cual provoca complicaciones graves e incluso la muerte. En la quinta edición de Diagnóstico y tratamiento de covid 19 (tabla 2) se recomienda monitorear los niveles de procalcitonina (PCT) para detectar infecciones agregadas e incrementar la eficacia del tratamiento y reducir la mortalidad.[41, 68, 69] La séptima edición de dicha guía señala que la PCT puede aumentar durante la infección en casos graves por covid-19.[47, 70, 71] La PCT como marcador de progresión de la infección hacia sepsis, sepsis grave o choque séptico, refleja particularmente bien la progresión de la enfermedad caracterizada por complicaciones graves y un riesgo creciente de mortalidad. Por lo tanto, ante niveles en aumento por encima de 0.6 ng/ml de PCT, la probabilidad de que un paciente tenga sepsis, sepsis grave o choque séptico es mayor.

La seguridad en el diagnóstico de sepsis se puede mejorar a través de la medición simultánea del nivel de procalcitonina en conjunto con la evaluación de los datos clínicos y la determinación de los parámetros convencionales.[57, 58] En la práctica clínica diaria resulta de extrema importancia identificar la progresión de una infección o una sepsis hacia sepsis grave o choque séptico de forma rápida y segura, ya que la tasa de mortalidad aumenta aceleradamente con el incremento de la disfunción orgánica.

La medición de la PCT en las UCI como coadyuvante para el manejo de sepsis, sepsis grave o choque séptico por infecciones bacterianas en el contexto de covid-19, es de suma importancia en la utilidad diagnóstica, pues cuenta con un alto nivel de sensibilidad y especificidad.[74] Por tanto, resulta indispensable prevenir tempranamente la progresión de una infección o sepsis o formas graves de enfermedad mediante el empleo oportuno de todos los medios disponibles. Estos incluyen una terapia antibiótica adecuada, así

como medidas para prevenir un incremento de la disfunción orgánica, asociada con una elevación de la mortalidad. Entre otros pasos a tomar, se incluye una optimización de la perfusión al igual que otras medidas específicas coadyuvantes.

En este estudio se observó que los niveles de procalcitonina aumentaron de manera significativa en los días 5 y diez, posteriores al ingreso de los pacientes a la UCI, lo cual demostró que jugaron un papel crucial en la progresión de la enfermedad. Cuando se determina la progresión de una infección hacia sepsis, sepsis grave o choque séptico, la PCT es superior a muchos otros biomarcadores como la PCR.

Actualmente, el uso de procalcitonina permite intervenir de forma temprana en el paciente con infecciones bacterianas sobre agregadas, lo cual es un componente crucial del manejo del enfermo en estado crítico. El retraso en la toma de este biomarcador en etapas tempranas de la enfermedad, con el fin de aumentar la probabilidad de supervivencia y evitar un daño ulterior, demostró que si se llega a una etapa avanzada de la sepsis grave es casi imposible de compensar, incluso con un tratamiento difícil y costoso.[73]

Las coinfecciones bacterianas prevalecieron más en 97.3% de quienes integraron la muestra, seguidas por hongos en 2.59 por ciento. 21.76% de los pacientes presentó coinfección bacteriana por *Staphylococcus aureus*; 12.95% por *Klebsiella pneumoniae* y 9.33% por *Stenotrophomona maltophil*a.

Las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes de este estudio son comparables con otras de la literatura internacional (tabla 1), debido a que el hospital en el que se llevó a cabo se convirtió en un centro de referencia para esta patología. Los pacientes, en su mayoría del Estado de México, cuentan con toda la atención médica, además, en ellos se emplean las herramientas mencionadas en este artículo con el fin de obtener un mejor servicio médico.

Actualmente, las evidencias disponibles para el manejo de los pacientes afectados por covid-19 son limitadas.[47, 72-77] En pacientes con infección o sospecha de infección por coronavirus SARS-COV-2 se debe hacer tratamiento sintomático, asociado a la intensificación de las medidas de higiene e hidratación. Por su parte, los tratamientos específicos para covid-19 requieren confirmación diagnóstica de neumonía moderada-grave y confirmación de infección por coronavirus SARS-COV-2 por PCR o prueba rápida. Mientras que, hasta 2021, los medicamentos recomendados por la AEMPS para el tratamiento de pacientes hospitalizados con covid-19 eran remdesivir, tocilizumab y dexametasona —el único con el que se había constatado reducción de la mortalidad entonces.

Con base en los resultados de un ensayo que mostró una mejoría clínica ligeramente más rápida, en 2021 remdesivir era el único medicamento autorizado en Europa para esta indicación, pero sólo en pacientes que requerían oxígeno suplementario. Resultados más actuales que evidenciaron poco o ningún efecto sobre la mortalidad general en el paciente con covid-19 hospitalizado añadieron mayor incertidumbre sobre su utilización.

Gracias al avance de los estudios respecto al tratamiento de covid.19, se dejaron de usar fármacos que habían sido pieza clave en la medicación en México; el primero fue lopinavir/ritonavir y después la hidroxicloroquina. La evidencia sobre ambos fármacos ofrece dudas razonables sobre su efecto en la supervivencia, lo que ha justificado que se le retire de los protocolos de los centros hospitalarios. En los pacientes ingresados

se recomienda realizar profilaxis antitrombótica con heparinas de bajo peso molecular, siempre que no haya contraindicación. El tratamiento antibiótico está recomendado sólo si se sospecha de sobreinfección o coinfección bacteriana.

Hasta 2021, toda la prescripción de covid-19 era experimental, por eso se requería explicar claramente el desafío de equilibrar el daño y el beneficio para los pacientes. La pandemia de covid-19 se convirtió en una oportunidad para optimizar la educación sanitaria de la población y enfatizar los principios del uso adecuado de los medicamentos para garantizar que se utilicen de manera segura y eficaz.

Fuentes consultadas

[1] Cohen P, Blau J. Outpatient evaluation and management in adults. [Consultado el 9 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/B6Y4bd

[2] Servei Català de la Salut. Tractament farmacològic de la infecció per SARS-COV-2 (versión 12, 9 des 2020). [Consultado el 11 de diciembre de 2020]. https://acortar.link/6jlbVy

[3] National Institutes of Health (NIH). Coronavirus Disease 2019 (covid-19) Treatment Guidelines. [Consultado el 10 de julio de 2020]. https://acortar.link/4i6G8y

[4] Kim YA, Gandhi RT. Coronavirus disease 2019 (covid-19): Management in hospitalized adults. [Consultado el 11 de diciembre de 2020]. https://acortar.link/oFbwb8

[5] European Medicines Agency (EMA). EMA gives advice on the use of non-steroidal anti-inflammatories for covid-19. [Consultado el 10 de julio de 2020]. https://acortar.link/6TRfu

[6] Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). AEMPS informa que ningún dato indica que el ibuprofeno agrave las infecciones por covid-19. [Consultado el 10 de julio de 2020]. https://acortar.link/UqKkdW

[7] World Health Organization (WHO). The use of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in patients with covid-19. [Consultado el 10 de julio de 2020]. https://acortar.link/HyeNfK

[8] Ministerio de Sanidad de España. Protocolo farmacoclínico del uso de remdesivir (veklury®) en el tratamiento de la enfermedad por covid-19 en el Sistema Nacional de Salud. [Consultado el 20 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/qgoUot

[9] World Health Organization Solidarity Trial Consortium. Repurposed Antiviral Drugs for covid-19 — Interim WHO Solidarity Trial Results. N Engl J Med. 2020;384:497-511. DOI: 10.1056/NEJMoa2023184.

[10] Prescrire. Covid-19: remdésivir (Veklury) autorisé dans l'Union européenne, avec beaucoup d'incertitudes et d'inconnues. [Consultado el 15 de julio de 2020]. https://acortar.link/z0g4sO

[11] Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC). Meeting highlights from the Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC) 28 September - 1 October 2020. [Consultado el 19 de octubre de 2020]. https://acortar.link/7Fhk2V

[12] Therapeutic Guidelines. Remdesivir for covid-19. Aust Prescr. 2020;43:176-177. DOI: 10.18773/austprescr.2020.060.

[13] Prescrire. Covid-19 and severe breathing problems: dexamethasone reduced mortality in one trial. [Consultado el 8 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/RKPg3W

[14] Recovery Collaborative Group. Dexamethasone in Hospitalized Patients with covid-19: preliminary report. N Engl J Med. 2021;384:693-704. DOI: 10.1056/NEJMoa2021436.

[15] World Health Organization (WHO). Corticosteroids for covid-19. Living Guidance. [Consultado el 8 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/Cy0drf

[16] Shivakumar S, Smibert OC, Trubiano JA, Frauman AG, Liew D. Immunosuppression for covid-19: repurposing medicines in a pandemic. Aust Prescr. 2020;43(4):106-107. DOI: 10.18773/austprescr.2020.037. Pmid: 32921881.

[17] The WHO Rapid Evidence Appraisal for covid-19 Therapies (REACT) Working Group. Association Between Administration of Systemic Corticosteroids and Mortality Among Critically Ill Patients With covid-19. J Am Med Assoc. 2020;324(13):1330-1341. DOI: 10.1001/jama.2020.17023.

[18] Siemieniuk RA, Bartoszko JJ, Ge L., Zeraatkar D., Izcovich A., Kum E, *et al.* Drug treatments for covid-19: living systematic review and network meta-analysis. BMJ. 2020;370:m2980. DOI: 10.1136/bmj.m2980. Pmid: 32732190.

[19] Bhimraj A, Morgan LR, Shumaker AH, Baden L, Chi-Chung Cheng V. Infectious diseases society of america guidelines on the treatment and management of patients with coronavirus disease 2019 (covid-19). Cli Infec Dis. 2022;ciac724. DOI: 10.1093/cid/ciac724.

[20] Roche. El estudio en fase III EMPACTA de Roche demuestra que Actemra/RoActemra® redujo la probabilidad de necesitar ventilación mecánica en pacientes hospitalizados con neumonía por covid-19. [Consultado el 18 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/g6iWFL

[21] Guaraldi G, Meschiari M, Cozzi-Lepri A, Milic J, Tonelli R, Menozzi M. Tocilizumab in patients with severe covid-19: a retrospective cohort study. The Lanc Rheumatol. 2020;2(8): e474-e484. DOI: 10.1016/S2665-9913(20)30173-9. Pmid: 32835257.

[22] Busani S, Bedini A, Biagioni E, Serio L, Tonelli R. Two fatal cases of acute liver failure due to hsv-1 infection in covid-19 patients following immunomodulatory therapies. Clin Infect Dis. 2021;73(1):e252-e255. DOI: 10.1093/cid/ciaa1246.

[23] Sanofi. Sanofi and Regeneron provide update on Kevzara® (sarilumab) Phase 3 U.S. trial in covid-19 patients. [Consultado el 18 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/1Hl8b4

[24] Recovery Collaborative Group. Lopinavir–ritonavir in patients admitted to hospital with covid-19 (Recovery): a randomised, controlled, open-label, platform trial. The Lanc. 2020;396:1345-1352. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)32013-4.

[25] World Health Organization (WHO). "Solidarity" clinical trial for covid-19 treatments: Update on hydroxychloroquine. [Consultado el 9 de julio de 2020]. https://acortar.link/x8aUDQ

[26] Recovery Collaborative Group. Effect of Hydroxychloroquine in Hospitalized Patients with covid-19. N Engl J Med. 2020;383:2030-2040. DOI: 10.1056/NEJMoa2022926. Pmid: 33031652.

[27] Recovery Trial. No clinical benefit from use of hydroxychloroquine in hospitalised patients with covid-19. [Consultado el 18 de agosto de 2020]. Disponible en: https://acortar.link/yQtkzy

[28] Prescrire. New data on the cardiac adverse effects of the combination of hydroxychloroquine (Plaquenil°) with azithromycin (Zithromax° or other brands). [Consultado el 18 de agosto de 2020]. https://acortar.link/ofgtfo

[29] Food&Drug Administration (FDA). Coronavirus (covid-19) Update: FDA Revokes Emergency Use Authorization for Chloroquine and Hydroxychloroquine. 15 de junio de 2020. [Consultado el 9 de julio de 2020]. https://acortar.link/SXUbwq

[30] World Health Organization (WHO). Solidarity Therapeutics Trial produces conclusive evidence on the effectiveness of repurposed drugs for covid-19 in record time. 15 de octubre de 2020. [Consultado el 20 de octubre de 2020]. https://acortar.link/NDzKcf

[31] Bloch E. Covid-19: convalescent plasma and hyperimmune globulin [consultado el 12 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/33G7Sc

[32] Food&Drug Administration (FDA). Coronavirus (covid-19) Update: FDA coordinates national effort to develop blood-related therapies for covid-19. 3 de abril de 2020. [Consultado el 12 de septiembre de 2020]. https://acortar.link/QLXqtx

[33] BMJ Best Practice. Coronavirus disease 2019 (covid-19) Emerging treatments. BMJ Best Practice. [Consultado el 26 de octubre de 2020]. https://acortar.link/Rx6snn

[34] Martineau RA, Forouhi GN. Vitamin D for covid-19: a case to answer? The Lanc Diab Endo. 2020;8(9):735-736. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30268-0.

[35] National Institutes of Health (NIH). NIH begins large clinical trial to test immune modulators for treatment of covid-19. 16 oct 2020. [Consultado el 20 de octubre de 2020]. https://acortar.link/TFbIQL

[36] Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Resistencia bacteriana y covid-19: recomendaciones del Pran para el uso prudente de los antibióticos durante la pandemia. 27 de mayo de 2020. [Consultado el 10 de agosto de 2020]. https://acortar.link/NIVIQr

[37] Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). España reduce un 5,4% el consumo de antibióticos en salud humana y un 13,6% las ventas de antibióticos veterinarios en 2019. 23 jul 2020. [Consultado el 10 de agosto de 2020]. https://acortar.link/50mauD

[38] Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia (SETH). Recomendaciones de tromboprofilaxis y tratamiento antitrombótico en pacientes con covid-19. 21 de abril de 2020. [Consultado el 10 de agosto de 2020]. https://acortar.link/NU91rh

[39] Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Sospechas de reacciones adversas notificadas con tratamientos utilizados en covid-19. [Consultado el 11 de diciembre de 2020]. https://acortar.link/H11YyE

[40] Cuker A, Peyvandi F. Covid-19: Hypercoagulability. [Consultado el 10 de agosto de 2020]. https://acortar.link/glPF6E

[41] Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia (SETH), Asociación Española para el Estudio de la Menopausia (AEEM), Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). Riesgo tromboembólico en la pandemia de covid-19 y tratamiento hormonal en mujeres perimenopáusicas y postmenopáusicas. 15 de abril de 2020. [Consultado el 23 de octubre de 2020]. https://acortar.link/agYrnz

[42] Roberts DM, Bennet A. Covid-19 and the quality use of medicines: evidence, risks and fads. Aust Prescr. 2020;43:78-80. DOI: 18773/austprescr.2020.031.

[43] Palevsky PM, Radhakrishnan J, Townsend RR. Covid-19: issues related to acute kidney injury, glomerular disease, and hypertension. [Consultado el 16 de julio de 2020]. https://acortar.link/Cu8PaC

[44] Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Medicamentos antihipertensivos que actúan sobre el sistema renina angiotensina e infección por covid-19. 16 de marzo de 2020. [Consultado el 16 de julio de 2020]. https://acortar.link/lKoc03

[45] Scientia Dipòsit d'Informació Digital del Departament de Salut de Catalunya. Coronavirus SARS-CoV-2: nota informativa sobre el tractament amb clozapina en el context de la crisi de la covid-19. 3 de abril de 2020. [Consultado el 16 de julio de 2020]. https://acortar.link/iWz3YB

[46] Scientia Dipòsit d'Informació Digital del Departament de Salut de Catalunya. Nota informativa sobre la seguretat dels inhibidors del cotransportador sodi-glucosa tipus 2 (ISGLT2) en el context de la crisi de la covid-19. 15 de abril de 2020. [Consultado el 16 de julio de 2020]. https://acortar.link/JxJCM5

[47] Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, *et al.* Covid-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? Inten Care Med. 2020;46(6):1099-1102. DOI: 10.1007/s00134-020-06033-2. Pmid: 32291463.

[48] Yao W, Wang T, Jiang B, Gao F, Wang L, Zheng H, *et al.* Emergency tracheal intubation in 202 patients with covid-19 in Wuhan, China: lessons learnt and international expert recommendations. Br J Anaesth. 2020;125(1):e28-e37. DOI: 10.1016/j.bja.2020.03.026. Pmid: 32312571.

[49] Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A. Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med. 4 de mayo de 2000;342:1301-1308. DOI: 10.1056/NEJM200005043421801.

[50] Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, *et al.* A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. N Engl J Med. 2013;369:428-437. DOI: 10.1056/NEJMoa1301082.

[51] Baig MA. The covid-19 intubation and ventilation pathway (CiVP); a commentary. Arch Acad Emerg Med. 2020;8(1):e37. Pmid: 32232219.

[52] Meade MO, Cook DJ, Guyatt GH, Slutsky AS, Arabi YM, Cooper DJ, *et al.* Ventilation strategy using low tidal volumes, recruitment maneuvers, and high positive end-expiratory pressure for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. J Am Med Assoc. 2008;299(6):637-645. DOI: 10.1001/jama.299.6.637.

[53] Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, *et al.* Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2015;372:747-755. DOI: 10.1056/NEJMsa1410639.

[54] Marini JJ, Gattinoni L. Management of covid-19 respiratory distress. J Am Med Assoc. 2020;323(22):2329-2330. doi: 10.1001/jama.2020.6825.

[55] Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, *et al*. Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. J Am Med Assoc. 2012;307(23):2526-2533. DOI: 10.1001/jama.2012.5669.

[56] Pérez M, Mancebo J. Monitoring ventilatory mechanics. Med Intensiva. 2006;30(9):440-448. DOI: 10.1016/s0210-5691(06)74567-3.

[57] Forel JM, Roch A, Marin V, Michelet P, Demory D, Blache JL, *et al.* Neuromuscular blocking agents decrease inflammatory response in patients presenting with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med. 2006;34(11):2749-2757. DOI: 10.1097/01.CCM.0000239435.87433.0D.

[58] Papazian L, Forel JM, Gacouin A, Penot-Ragon C, Perrin G, Loundou A, *et al.* neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2010;363:1107-1116. DOI: 10.1056/NEJMoa1005372.

[59] Moss M, Huang DT, Brower RG, Ferguson ND, Ginde AA, Gong MN, *et al.* Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med. 2019;380(21):1997-2008. DOI: 10.1056/NEJMoa1901686. Pmid: 31112383.

[60] Price D, Kenyon NJ, Stollenwerk N. A fresh look at paralytics in the critically ill: real promise and real concern. Ann Inten Care. 2012;2(1):43. DOI: 10.1186/2110-5820-2-43.

[61] Henderson AC, Sá RC, Theilmann RJ, Buxton RB, Prisk GK, Hopkins SR. The gravitational distribution of ventilation-perfusion ratio is more uniform in prone than supine posture in the normal human lung. J Appl Physiol. 2013;115(3):313-324. DOI: 10.1152/japplphysiol.01531.2012. Pmid: 23620488.

[62] Richter T, Bellani G, Harris RS, Melo MFV, Winkler T, Venegas JG, *et al.* Effect of prone position on regional shunt, aeration, and perfusion in experimental acute lung injury. Am J Respir Crit Care Med. 2005;172(4):480-487. DOI: 10.1164/rccm.200501-004OC. Pmid: 15901611.

[63] Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, *et al*. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2013;368(23):2159–2168. DOI: 10.1056/NEJMoa1214103. Pmid: 23688302.

[64] Poston JT, Patel BK, Davis AM. Management of critically ill adults with covid-19. J Am Med Assoc. 2020;323(18):1839-1841. DOI: 10.1001/jama.2020.4914.

[65] Ghelichkhani P, Esmaeili M. Prone position in management of covid-19 patients; a commentary. Arch Acad Emerg Med. 2020;8(1):e48. Pmid: 32309812.

[66] Sun J, He W-T, Wang L, Lai A, Ji X, Zhai X, *et al*. Covid-19: epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. Trends Mol Med. 2020;26(5):483-495. DOI: 10.1016/j.molmed.2020.02.008.

[67] Cortes-Puentes GA, Oeckler RA, Marini JJ. Physiology-guided management of hemodynamics in acute respiratory distress syndrome. Ann Transl Med. 2018;6(18). DOI: 10.21037/atm.2018.04.40.

[68] Bruhn A, Bugedo D, Riquelme F, Varas J, Retamal J, Besa C. Tidal volume is a major determinant of cyclic recruitment-derecruitment in acute respiratory distress syndrome. Min Aneste. 2011;77(4):418-416. https://acortar.link/eVddMr

[69] Phua J, Weng L, Ling L, Egi M, Lim C-M, Divatia JV, *et al.* Intensive care management of coronavirus disease 2019 (covid-19): challenges and recommendations. The Lanc Respi Medi. 2020;8(5):506–517. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30161-2.

[70] Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 2020;382(8):727-733. doi: 10.1056/NEJMoa2001017. Pmid: 31978945.

[71] Li X, Geng M, Peng Y, Meng L, Lu S. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of covid-19. Jour Pharma Ana. 2020;10(2):102-108. DOI: 10.1016/j.jpha.2020.03.001. PMID: 32282863.

[72] Möhlenkamp S, Thiele H. Ventilation of covid-19 patients in intensive care units. Herz. 2020;45(4):329-331. DOI: 10.1007/s00059-020-04923-1.

[73] American Society of Anesthesiologists. Covid-19: information for Health Care Professionals. [Consultado el 6 de mayo de 2020]. https://acortar.link/tFr0mu

[74] World Health Organization (WHO). Clinical management of severe acute respiratory infection when COVID-19 is suspected. 13 de marzo de 2020. [Consultado el 6 de mayo de 2020]. https://acortar.link/xTjSIY

[75] Adasme JR, Wood VD, Bustos GF, Sepúlveda SI, Figueroa GP. Guía de recomendaciones de armado y uso de filtros en ventilación mecánica covid-19. Sociedad Chilena de Medicina Intensiva. https://acortar.link/IoXQrr

[76] Clinical Trials. Ultraprotective ventilation without extracorporeal circulation during covid 19 pneumonia (VT4COVID). https://acortar.link/ZX86YC

[77] Gattinoni L, Caironi P, Cressoni M, Chiumello D, Ranieri VM, Quintel M, *et al.* Lung recruitment in patients with the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2006;354(17):1775–1786. DOI: 10.1056/NEJMoa052052.

AFECTACIONES CARDIOVASCULARES POR COVID-19

Itzel Pérez Malpica
Tirso Rubalcava Rubalcava
Daniel Alejandro Montoya Reyes
Héctor Izquierdo Sedano

Introducción

¿Es cierto que hay una estrecha relación entre los pacientes con covid-19 y el aumento de la morbimortalidad? Es una pregunta sumamente importante que durante estos casi tres años de pandemia muchos nos hemos formulado. En realidad, sí existe dicho vínculo dentro de la fisiopatología del desarrollo del síndrome respiratorio, así como en el aumento de las citoquinas como *IL-6 y TNF -α,* las cuales tienen una relación estrecha no sólo con enfermedades cardiovasculares, también con patologías como diabetes mellitus 2, hipertensión arterial sistémica.[1]

Durante cierto tiempo, la atención por covid-19 se centró básicamente en los problemas respiratorios. Sin embargo, con el avance de la pandemia pudimos constatar que este virus ARN monocatenario tiene gran capacidad para mutar en corto tiempo, causando más complicaciones en pacientes con ciertas características.

En México, los pacientes que padecían algunas comorbilidades presentaban mayores riesgos de complicaciones durante su enfermedad, requerían hospitalización y, en muchos casos, cumplían con un patrón que aumentaba la probabilidad de los decesos. Cabe mencionar que previo al covid-19, en nuestro país las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) ya se habían convertido en un común denominador en la mayoría de las defunciones reportadas.

Conforme avanzó la pandemia, se asoció a las ENT con el aumento de complicaciones en pacientes con comorbilidades infectados de SARS-COV-2. En realidad, el hecho de que 11.93% de la población con covid grave padeciera hipertensión; 9.71%, obesidad; 8.83%, diabetes provocó que en muchos momentos de la pandemia se saturara el sistema de salud.

La situación en el Estado de México no resultó muy diferente a la que se experimentó en el resto de la república. De acuerdo con reportes, en la entidad 10.91% de los mexiquenses con covid-19 tenía hipertensión; 9.55% obesidad y 8.65%, diabetes, lo que dificultó considerablemente el panorama de mejoría y egreso de las personas enfermas de las áreas hospitalarias.[2]

Como se mencionó, algunos de los efectos adversos de un paciente cuando presentaba covid-19 y además padecía una comorbilidad, se asociaban a una mayor predisposición a condiciones cardiovasculares originadas del proceso infeccioso, como miocarditis, síndrome coronario agudo (SICA), arritmias cardiacas, enfermedad tromboembólica venosa,

inclusive insuficiencia cardiaca. Estudios realizados a partir de los primeros contagios en Wuhan respaldan los casos referidos líneas arriba: en la ciudad china, las pruebas de rutina como troponina I y péptido natriurético (NT-proBNP) constataban hallazgos fuera de los parámetros normales durante el proceso de la enfermedad de dichos pacientes.[3-5]

Miocarditis y covid-19

La miocarditis es una de las manifestaciones cardiacas más comunes en infecciones virales y en ésta interviene de forma íntima el sistema inmunológico. Se considera que existe una lesión celular directa, gracias a la toxicidad de los linfocitos T, regulada con la presencia de una tormenta de citoquinas, en la cual la IL-6 es la mediadora de este suceso, en el que ocurre una liberación descontrolada de linfocitos, lo que daña el miocardio.[6]

Existen múltiples teorías de la relación del covid-19 y la presentación de la miocarditis. Todo inicia con la entrada del virus al huésped donde hay una unión con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) en la proteína de membrana, ubicada en las células epiteliales ciliares de las vías respiratorias, los neumocitos tipo II y cardiomiocitos; ahí los linfocitos T preparan a los antígenos virales a través de las células presentadoras de antígenos. El factor de crecimiento de los hepatocitos producido en el corazón (HGF) se une a c-Met, donde los linfocitos T CD8 migran a los cardiomiocitos y causan inflamación. Una vez desencadenada la tormenta de citosinas, se genera un bucle que genera más daño e inflamación.[7]

En algunos artículos se observó que existe una asociación estrecha entre el aumento de la troponina y la presencia de miocarditis; de hecho, hubo mayor mortalidad de pacientes que presentaron este cuadro que de aquellos que no padecieron lesión miocárdica, un factor de riesgo para la mortalidad. Más del 50% de ellos desarrolló Síndrome de Dificultad Respiratorio Aguda (SDRA), por lo cual demandaron requerimientos más altos de ventilación mecánica invasiva lo que se aunó a complicaciones renales en 8.5% y coagulopatías en 7.3%.[8, 9]

En una investigación, se estudiaron 182 pacientes con elevación de troponina I, la relación con el mal pronóstico durante su internamiento y la mortalidad; resultaron con OR [IC 95% 6,61-80,74] y requirieron manejo avanzado de la vía área 30,94 [IC 95 %, 8,44–94,88], entre otros.[10]

En un estudio retrospectivo se llevó a cabo un seguimiento de la troponina I que mostró que hubo pacientes hospitalizados en quienes la troponina I se triplicó 28.6% y alcanzó un pico significativo una semana antes de su muerte. En ese mismo trabajo se trazó una correlación de hallazgos ecocardiográficos en el que se encontró una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (fevi) reducida en 50% en los pacientes estudiados con anomalías del movimiento de la pared ventricular, en 4.5% de los pacientes y grosor de la pared >10mm en 2.7%.[11] Sin embargo, no sólo la troponina I se asocia a un mal pronóstico en los pacientes: el dímero D, ferritina y la IL-6 se relacionan a un pronóstico peor.[8]

La presentación física varía de un paciente a otro. Hay pacientes con síntomas leves que pueden confundirse con el proceso infeccioso del virus, como fatiga y disnea de

medianos esfuerzos. No obstante, reportan dolor en el pecho, hipotensión, taquicardia, opresión en el pecho al realizar algún esfuerzo, taquipnea, signos de bajo gasto cardiaco e inclusive la presencia de un tercer ruido cardíaco. En casos realmente graves de insuficiencia cardiaca de inicio muy agudo hay shock cardiogénico.

Como hallazgos en los estudios de imagen, el electrocardiograma muestra en algunas ocasiones elevación del ST con morfología cóncava, depresión del PR, pero hay que ser reservados ante estos hallazgos pues el hecho de que no se encuentren no descarta la presencia de la miocardiopatía.

Entre los descubrimientos que se han hecho están la prolongación del intervalo QT y la presencia de bradiarritmia.[12, 13] La resonancia magnética cardiaca puede presentar datos de edema intersticial difuso.[14] En los resultados de laboratorio, se reportan niveles elevados de lactato, proteína C reactiva (PRC), elevación de procalcitonina, elevación de troponina cardiaca I (cTnI), troponina cardiaca T (cTnT), elevaciones de péptido natriurético N-terminal pro-B (NT-proBNP), aunque es importante recordar que la elevación del péptido no ocurre únicamente por causa cardiaca, puede subir por la propia enfermedad respiratoria del paciente.[15]

Una vez que se trata a un paciente que podría tener miocarditis, resulta indispensable diferenciar este padecimiento de otros diagnósticos, como el síndrome coronario agudo (SICA), miocardiopatía relacionada con sepsis y miocardiopatía de Takotsubo.[7] Pero si ya corroboramos el diagnóstico, hay que poner especial atención en el inicio del tratamiento; si el paciente tiene un cuadro grave, se recomienda su hospitalización, y en caso de que el paciente presente datos de choque cardiogénico, arritmias ventriculares sostenidas o bloqueo auriculoventricular avanzado estas afecciones se deben manejar de acuerdo con las guías de choque cardiogénico. Si el paciente presenta neumonía, se recomienda aplicar el manejo ya establecido: uso de corticoesteroides, analgésicos para disminución del dolor, también está aprobado el uso de colchicina en caso de dolor persistente.[16] Pero si tenemos un paciente estable, el manejo puede ser empírico, como marcan las guías, con el uso de beta bloqueador a dosis bajas y un inhibidor del sistema renina angiotensina aldosterona.[17]

Insuficiencia cardíaca y covid-19

La insuficiencia cardíaca es considerada como complicación cardíaca común en pacientes con infección de covid-19, y uno de los factores de riesgo más importantes, asociados a la mortalidad en casos graves. Se le ha definido como un síndrome clínico complejo con síntomas y signos que resultan de cualquier deterioro estructural o funcional del llenado ventricular o de la eyección de sangre.[18]

Las principales causas de la insuficiencia cardíaca son: la presencia de hipertensión arterial sistémica, la cardiopatía isquémica, arritmias y miocardiopatías. Con base en los datos más recientes, en Estados Unidos la mortalidad inducida a causa de insuficiencia cardíaca se tuvo que aplicar a 310 mil pacientes en 2014.19 Ciertamente, el aumento de esta patología no sólo en el país vecino sino en México fue una de las causas que propició la complicación del covid-19 en nuestros pacientes durante el inicio de la pandemia.

Aunque la información aún es escasa, un reporte basado en un estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico, en el que se analizaron 191 pacientes muertos, reveló que la prevalencia de insuficiencia cardíaca fue mayor en 52% de los casos contra 12% de los pacientes vivos, p <0,0001.20

Existen antecedentes de que la infección por enfermedades virales, como la provocada por el virus de inmunodeficiencia humana (vih), puede generar insuficiencia cardíaca. Un metaanálisis que tomó como referencia un total de 8 mil 457 pacientes mostró que el riesgo de presentar insuficiencia cardíaca es de 48% (HR = 1,48, IC del 95% 1,31 ~ 1,67), considerando uno de los factores de riesgo de dicha insuficiencia.[21]

Otro virus no menos importante es el de la hepatitis C, se ha encontrado una relación entre los biomarcadores y la presencia de lesiones cardíacas (vhc).[22], [23] Con estos antecedentes, se espera que mediante el mecanismo ya descrito —en el que existe una liberación de citocinas que dan como resultado una lesión de los cardiomiocitos— se activen sistemas, como el sistema renina angiotensina aldosterona que, por medio de la activación simpática, puede producir el aumento de la sobrecarga de volumen, lo cual desemboca en la disminución de la contractibilidad del corazón.[24]

Previamente se comentó que existe una elevación de varios biomarcadores cuando el paciente tiene infección por covid-19; al tomar en cuenta los antecedentes del comportamiento de otras infecciones por virus con relación a falla cardíaca el covid-19, se esperaba que no hubiera tal alza. Se han generado varias hipótesis al respecto y muchas de ellas nos llevan a la misma conclusión: hay tormenta de citoquinas, así como trastornos de coagulación inducidos por la disfunción endotelial y la presencia de la proteína quimioatrayente de monocitos -1 (MCP-1), además se presenta una lesión de cardiomiocitos,[25] con su estrecha relación con los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ieca) y los bloqueadores de los receptores de angiotensina (ara).[26]

En un estudio retrospectivo en 28 centros de 15 países, con una muestra de 1974 pacientes, se observó que hay una relación entre la presencia de insuficiencia cardíaca en pacientes con covid-19 con la mortalidad durante su hospitalización, reportando un OR 1,93 con IC 95% [1,44-2,59], p = 0,041. Esto significa que los pacientes con covid-19 que presentan insuficiencia cardíaca tienen un mayor riesgo de muerte hospitalaria.[27]

El diagnóstico clínico durante este proceso sigue siendo un pilar fundamental; la presencia de ingurgitación yugular, ortopnea, edema de miembros pélvicos y el examen físico en estos pacientes nos pueden orientar a identificar una probable causa del deterioro del paciente.[28]

La valoración de pruebas de laboratorio —como biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, perfil de lípidos, péptido natriurético tipo B (BNP) o péptido N-terminal tipo B (NT-proBNP)— es básica para evaluar tanto al paciente como la gravedad de la insuficiencia cardíaca.[29] El resto de los métodos clínicos de rutina se basa en la toma de electrocardiograma a través de la cual se buscan, intencionalmente, lesiones cardíacas, arritmias e incluso miocarditis.

La ecocardiografía transtorácica es útil no sólo para evaluar si existe una disfunción preexistente, sino para conocer el curso de la propia insuficiencia cardíaca durante el internamiento del paciente. En cuanto al tratamiento, se recomienda continuar con el

manejo preestablecido en las guías de práctica y procedimiento, con independencia de la infección por covid-19.[18]

En conclusión, la infección por covid-19 puede inducir al desarrollo de insuficiencia cardíaca mediante los mecanismos comentados, pero es nuestro deber detectar a tiempo al paciente y proporcionarle un seguimiento estrecho.

Tromboembolismo venoso y covid-19

Hay evidencia científica de que la infección por covid-19 predispone a un estado protrombótico. La enfermedad tromboembólica se define como un proceso exagerado en el que se forma un coágulo oclusivo que obstruye el flujo de sangre en el sistema circulatorio, como respuestas hemostáticas e inflamatorias por presencia de un proceso infeccioso o una lesión del tejido.

El tromboembolismo se manifiesta de dos maneras: trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar. En la actualidad, se sitúa como el tercer síndrome agudo más frecuente, después del infarto al miocardio y los eventos vasculares cerebrales; además, causa más de 300 mil muertes al año. La tromboembolia pulmonar registra una incidencia hasta de 115 pacientes por cada 100 mil habitantes, mientras que la trombosis venosa profunda presenta una ocurrencia de 162 pacientes por cada 100 mil habitantes.[30]

La gran mayoría de los pacientes que estuvieron hospitalizados durante la pandemia eran de edad avanzada; muchos tenían padecimientos preexistentes que incrementaban el riesgo de desarrollar tromboembolismo. Aunado a lo anterior, la enfermedad mantenía a los pacientes en un tiempo prolongado de reposo, lo que también aumentaba los riesgos.

Datos recientes estiman que aproximadamente entre 25% y 28% de los pacientes con covid-19 presentarán tromboembolismo venoso, dando como resultado una alta incidencia de esta complicación.[31]

Durante el largo proceso de la enfermedad grave algunos signos, síntomas y pruebas de apoyo, que quizá resultan útiles en el diagnóstico de tromboembolismo, podían enmascarar el diagnóstico temprano, ya que coincidían con el diagnóstico de covid-19, lo cual representaba un desafío para el inicio de un tratamiento oportuno. En algunos centros de atención se utilizaba un pretest de Wells como escala de predicción clínica de tromboembolia pulmonar, en la que se clasifican los pacientes con probabilidad baja, intermedia o alta y, de acuerdo con los resultados, se realizaban las acciones pertinentes preventivas.[32]

El mecanismo de activación de la coagulación en pacientes con covid-19 se asocia al daño del tejido huésped que lesiona y activa los monocitos, que a su vez liberan citocinas inflamatorias, quimiocinas que estimulan los linfocitos, neutrófilos, plaquetas y células endoteliales vasculares. Así se inicia la coagulación y la pérdida de proteínas anticoagulantes.[33]

Mediante un estudio que analizó 94 pacientes al inicio de la pandemia en Wuhan, se encontró que los valores de antitrombina fueron inferiores en 81% de los pacientes estudiados, y que los valores del dímero D, producto de la degradación de fibrina/fibrinó-

geno, fueron más altos (10,36 vs. 0,26 ng/L; P < 0,001, y 33,83 vs. 1,55 mg/L; P < 0,001), pero el dímero D fue significativamente más alto.33 Esto explica que existe una relación estrecha del trastorno de la coagulación y el desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria.[34] Tal mecanismo fisiopatológico asocia los altos valores de dímero D en pacientes que presentaron tromboembolia pulmonar (tep) y covid-19. Aunado a que estos pacientes que presentan covid grave, y requieren mantenerse inmóviles, generan mayor riesgo de tromboembolismo.

En un estudio de 449 pacientes con covid grave se correlacionó la mortalidad de los pacientes en 28 días donde se asoció a una menor mortalidad pacientes que recibieron tratamiento con heparina de bajo peso molecular en el subgrupo que el dímero D era seis veces arriba del límite 40% vs. 64.2%, p < 0,029.[35]

Actualmente, la terapia anticoagulante se maneja con heparina de bajo peso molecular y el uso de anticoagulantes; se mantiene una estrecha vigilancia en el uso de medios físicos como medias de compresión. La medida más importante es que todos los pacientes sospechosos inicien tratamiento lo antes posible.

Para concluir, la enfermedad tromboembólica debe considerarse en pacientes con covid-19 gravemente enfermos que arrojan peores resultados clínicos, como lo demuestra la hipoxia o la inestabilidad hemodinámica. El reto está en el diagnóstico temprano.

Arritmias y covid-19

Existe poca información de arritmias cardíacas y pacientes que presentan covid-19, sin embargo, uno de los mecanismos más probables es la presencia de miocarditis viral. Las arritmias van desde la bradicardia a la taquicardia, incluso asistolia; también se han registrado casos de aparición de taquiarritmia maligna con presencia de elevación de troponinas elevadas. Dicha correlación también se apoya en la elevación de PCR y la incidencia de requerir apoyo ventilatorio en estos pacientes.[36]

La fisiopatología de la arritmia en covid-19 podría ser el daño tisular ocasionado por miocarditis, infarto agudo al miocardio, hipertensión pulmonar, embolia pulmonar, incluso por citotóxica de linfocitos TCD8+, lo que causa inflamación del miocardio y el inicio de la tormenta inflamatoria.[37]

En un estudio de 138 pacientes hospitalizados con covid-19, se reportó que 16.7% de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos presentó una arritmia cardíaca, mientras que sólo 6.9% de los que estaban en terapia intermedia desarrolló una arritmia cardíaca, especialmente en algunas ocasiones secundarias a hipoxemia, trastornos metabólicos e incluso neurohormonales.[5]

Debido a la evaluación de prueba y error, con la finalidad de encontrar un tratamiento que pudiera curar el virus, cabe la posibilidad de que durante las etapas iniciales de la pandemia se hayan combinado algunos fármacos que ocasionaran mayor amenaza de arritmias. Por ejemplo, la utilización de dosis generosas de combinaciones de azitromicina e hidroxicloroquina provocó no sólo trastornos en el ritmo, sino también prolongación del intervalo QT; el marcador electrocardiográfico de repolarización ventricular retardada ge-

neró arritmias ventriculares mortales como torsades de pointes y el riesgo se volvía mayor si antes del consumo de estos fármacos, el paciente presentaba insuficiencia cardíaca o bradicardia, que aumentan el riesgo de alargamiento del intervalo QTc > 500ms. Ciertos estudios con poblaciones numerosas concluyeron que aproximadamente 10% de los pacientes con covid-19 desarrollaban prolongación del intervalo QT. Afortunadamente, ahora sabemos que ninguno de los dos tratamientos cuenta con evidencia científica para el tratamiento del covid-19 y que, por el contrario, podríamos poner a nuestros pacientes en un riesgo innecesario de muerte súbita.[38]

La discusión acerca de la incidencia de las arritmias durante el proceso infeccioso incluye un estudio de 149 pacientes, hecho en Estados Unidos, el cual reportó que 39.9% de los pacientes presentó taquicardia sinusal; 11.9%, fibrilación auricular y 5.6%, taquicardia supraventricular, pero sin diferencias significativas en realidad. En otro estudio de 700 pacientes no hubo resultados significativos, con excepción de 25 casos de pacientes que desarrollaron fibrilación auricular y nueve bradiarritmias.[39, 40]

El tratamiento y manejo de la arritmia es básicamente el mismo que se realiza de forma habitual, —arritmias auriculares control de la frecuencia utilizando beta bloqueadores, valorando el riesgo de broncoespasmo—. Si el paciente tiene afectación pulmonar importante, se sugiere el uso de diltiazen. El control del ritmo sinusal con amiodarona puede ser opción, pero en caso de arritmias ventriculares, el manejo requiere monitorización constante en una unidad de cuidados intensivos.[41]

Se ha estudiado los efectos a largo plazo del covid-19, sobre todo los casos informados de disautonomía, con base en criterios para síndromes como el de taquicardia ortostática postural y algunos para taquicardia sinusal. Ya que se le considera un fenómeno autoinmune posinfeccioso, se debe manejar con medidas tanto farmacológicas como no farmacológicas como aumento de la hidratación, mejora del acondicionamiento físico y medias de mediana compresión.[42]

En conclusión, las arritmias más comunes durante el periodo infeccioso agudo de covid-19 son la taquicardia sinusal y la fibrilación auricular (FA), asociada a una mayor mortalidad. Las arritmias malignas como taquicardia y fibrilación ventriculares son poco frecuentes. Se debe manejar a través de una atención interdisciplinaria con vigilancia continua.

Long covid y sus afecciones cardiovasculares

Antes del 2021, no existía una definición de *long covid* (o covid de larga duración) universalmente aceptada, aunque en Reino Unido el Instituto de Salud lo concebía como la persistencia de síntomas más allá de cuatro semanas del inicio de la infección por SARS-COV-2, que a su vez se subdivide en dos fases: fase sintomática (de cuatro a 12 semanas) y síndrome postcovid-19 (más de las 12 semanas).[43]

Fue el 6 de octubre de 2021 cuando la Organización de la Salud (OMS) llamó *long covid* a una condición posterior a la infección de covid-19 —generalmente tres meses a partir del inicio de la sintomatología que no pueden explicarse a través de un diagnósti-

co alternativo—, la cual incluye síntomas comunes como fatiga, dificultad para respirar, disfunción cognitiva, entre otros, que tienen un impacto en el funcionamiento diario del paciente. Estos signos pueden desaparecer y reaparecer.[44]

Se ha identificado una gran variedad de síntomas cardiovasculares como inflamación del miocardio, infarto agudo al miocardio, disfunción del ventrículo derecho y arritmias; no obstante, muchos de los mecanismos fisiopatológicos se desconocen aún. La prevalencia varía entre los países que lo han reportado. Por ejemplo, China habla de 49-76%, Reino Unido 1.6-71% y Estados Unidos 16-53%. Es probable que este fenómeno se deba a las comorbilidades asociadas a cada una de las poblaciones.[45]

Hasta el primer semestre de 2023, destacaba que era más común en mujeres, adultos mayores con una prevalencia superior >75 años, personas con obesidad, así como en pacientes que presentaban factores de riesgo cardiovascular, como asterosclerosis, asma, inactividad física.

Gracias a un estudio realizado de 2550 pacientes a quienes se les dio un seguimiento de 7.7 meses, se observó que la edad media era de 46.5 ± 11, 82.8% eran mujeres y 89.5% refirió tener buena salud antes de enfermar de covid-19; posterior a la infección, 88.8% de los pacientes reportó síntomas cardiopulmonares como palpitaciones (42%), lo cual impactaba en sus actividades diarias.[46]

En un estudio de 73 mil 435 pacientes en Estados Unidos se registró un elevado riesgo de muerte y enfermedades cardiometabólicas 30 días después de que se presentó la infección; la edad media fue de 61 años en personas que tuvieron infección por covid-19. Derivado de lo anterior, se concluyó que haber padecido una infección triplica el riesgo de tener complicaciones cardiometabólicas.[47] Esto implica más vigilancia a los pacientes que ya fueron infectados por covid-19, pero sobre todo a los que tenían antecedentes de enfermedades cardíacas, debido al mayor riesgo de descompensación de éstas.

Aunque todavía no hay consenso para su detección, evaluación y tratamiento, sí podrían generarse programas mediante los cuales buscar enfoques y guiar a los médicos de nuestro país en el manejo y seguimiento de estos casos, sustentados en una valoración adecuada de la historia clínica, examen clínico, panel de estudios de laboratorio que contengan lo necesario, como por ejemplo: PCR, troponina, péptido natriurético tipo B/NT-pro BNP, hemoglobina glicada, perfil de lípidos, electrocardiograma y ecocardiografía torácica al menos tres meses posteriores a la infección de covid-19, el inicio de terapia física y rehabilitación, terapia ocupacional, apoyo psicológico para poder logra una atención multidisciplinaria en esta población.

Queda claro que el seguimiento de los pacientes que cumplen con la definición de covid de larga duración requiere enfoques integrados para el tratamiento y seguimiento de su sintomatología.

Para finalizar, la pandemia de covid-19 ha golpeado duramente y ha afectado a millones de personas, además se convirtió en una amenaza que no habían experimentado los sistemas de salud en el mundo.

Respecto a la existencia de afectaciones cardíacas, éstas se deben a la estructura del virus y su ingreso al huésped, como se mencionó, que causan daño no sólo agudo, sino crónico en los pacientes que fueron infectados. Por lo tanto, es necesario considerar

la atención y protección cardiovascular de todos los pacientes, especialmente a aquellos con enfermedades preexistentes, lo anterior como consecuencia de que ya se consideran factores de riesgo para enfermedades cardíacas.

Si bien queda mucho por conocer respecto a estas condiciones, sí está clara que es importante la detección temprana así como una terapia adecuada para cada patología.

Fuentes consultadas

[1] Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, *et al.* SARS-COV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. Cell. 2020;181(2):271-280.e8. DOI: 10.1016/j.cell.2020.02.052

[2] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Datos abiertos Dirección General de Epidemiología 2022. https://acortar.link/Z7t6O

[3] Nuzzi V, Del Mestre E, Degrassi A, Bromage DI, Manca P, Piper S, *et al*. Cardiovascular damage in covid-19: what we know two years later. Curr Cardiol Rep. 2022;24(9):1085-1091. DOI: 10.1007/s11886-022-01730-4

[4] Liu J, Virani SS, Alam M, Denktas AE, Hamzeh I, Khalid U. Coronavirus disease-19 and cardiovascular disease: a risk factor or a risk marker? Rev Med Virol. 2021;31(3):e2172. DOI: 10.1002/rmv.2172.

[5] Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, *et al.* Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. Jour Ame Med Asso. 2020;323(11):1061-9. DOI: 10.1001/jama.2020.1585.

[6] Komarowska I, Coe D, Wang G, Haas R, Mauro C, Kishore M, *et al*. Hepatocyte growth factor receptor c-met instructs t cell cardiotropism and promotes T cell migration to the heart via autocrine chemokine release. Immunity. 2015;42(6):1087-99. DOI: 10.1016/j.immuni.2015.05.014.

[7] Kociol RD, Cooper LT, Fang JC, Moslehi JJ, Pang PS, Sabe MA, *et al*. Recognition and initial management of fulminant myocarditis: a scientific statement from the american heart association. Circulation. 2020;141(6):e69-e92. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000745. Pmid: 31902242.

[8] Huang Z, Huang P, Du B, Kong L, Zhang W, Zhang Y, *et al*. Prevalence and clinical outcomes of cardiac injury in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2021;31(1):2-13. DOI: 10.1016/j.numecd.2020.09.004. Pmid: 33229199.

[9] Safarnezhad-Tameshkel F, Motamed N, Karbalaie Niya MH, Perumal D, Rezaie N, Izadi S, *et al*. Troponin is a useful marker in clinical decision making in hospitalized patients with covid-19 infections. ARYA Atheroscler. 2021;17(5):1-7. DOI: 10.22122/arya.v17i0.2191. Pmid: 35686240. Pmid: 35384908.

[10] Welty FK, Rajai N, Amangurbanova M. Comprehensive review of cardiovascular complications of coronavirus disease 2019 and beneficial treatments. Cardiol Rev. 2022;30(3):145-57. DOI: 10.1097/CRD.0000000000000422. Pmid: 35384908.

[11] Du RH, Liang LR, Yang CQ, Wang W, Cao TZ, Li M. Predictors of mortality for patients with covid-19 pneumonia caused by SARS-COV-2: a prospective cohort study. Eur Respir J. 2020;55(5):2000524. DOI: 10.1183/13993003.00524-2020. Pmid: 32269088.

[12] Yokoo P, Nunes EKUF, Sasdelli NR, Ishikawa WY, Almeida MMS, Yanata E, *et al*. Covid-19 myocarditis: a case report. Einstein (Sao Paulo). 2020;18:eRC5876. DOI: 10.31744/einstein_journal/2020RC5876. Pmid: 33111813.

[13] Paul JF, Charles P, Richaud C, Caussin C, Diakov C. Myocarditis revealing covid-19 infection in a young patient. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2020;21(7):776. DOI: 10.1093/ehjci/jeaa107. Pmid: 32338706.

[14] Lombardi CM, Carubelli V, Iorio A, Inciardi RM, Bellasi A, Canale C, *et al*. Association of troponin levels with mortality in italian patients hospitalized with coronavirus disease 2019: results of a multicenter study. JAMA Cardiol. 2020;5(11):1274-1280. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.3538. Pmid: 32845276

[15] Sala S, Peretto G, Gramegna M, Palmisano A, Villatore A, Vignale D, *et al*. Acute myocarditis presenting as a reverse Tako-Tsubo syndrome in a patient with SARS-COV-2 respiratory infection. Eur Heart J. 2020;41(19):1861-1862. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa286. Pmid: 32267502.

[16] Adler Y, Charron P, Imazio M, Badano L, Barón-Esquivias G, Bogaert J, *et al*. 2015 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases. Rev Esp Cardiol (Engl Ed). 2015;68(12):1126. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv318.

[17] Gluckman TJ, Bhave NM, Allen LA, Chung EH, Spatz ES, Ammirati E, *et al*. 2022 ACC expert consensus decision pathway on cardiovascular sequelae of covid-19 in adults: myocarditis and other myocardial involvement, post-acute sequelae of SARS-COV-2 infection, and return to play: a report of the american college of cardiology solution set oversight committee. J Am Coll Cardiol. 2022;79(17):1717-1756. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.02.003. Pmid: 35307156.

[18] Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, *et al*. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the management of heart failure: a report of the american college of cardiology/american heart association joint committee on clinical practice guidelines. J Am Coll Cardiol. 2022;79(17):e263-e421. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.12.012.

[19] Beck-da-Silva L, Piardi D, Soder S, Rohde LE, Pereira-Barretto AC, de Albuquerque D, *et al*. IRON-HF study: a randomized trial to assess the effects of iron in heart failure patients with anemia. Int J Cardiol. 2013;168(4):3439-3442. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.04.181. Pmid: 23680589.

[20] Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, *et al*. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with covid-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet. 2020;395(10229):1054-1062. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3. Pmid: 32171076.

[21] Li X. HIV infection and risk of heart failure: A meta-analysis and systematic review. Acta Biochim Pol. 2022. DOI: 10.18388/abp.2020_5718. Pmid: 35810484.

[22] Tschöpe C, Ammirati E, Bozkurt B, Caforio ALP, Cooper LT, Felix SB, *et al*. Myocarditis and inflammatory cardiomyopathy: current evidence and future directions. Nat Rev Cardiol. 2021;18(3):169-193. DOI: 10.1038/s41569-020-00435-x.

[23] Matsumori A, Shimada T, Chapman NM, Tracy SM, Mason JW. Myocarditis and heart failure associated with hepatitis C virus infection. J Card Fail. 2006;12(4):293-298. DOI: 10.1016/j.cardfail.2005.11.004. Pmid: 16679263.

[24] Chen L, Hao G. The role of angiotensin-converting enzyme 2 in coronaviruses/influenza viruses and cardiovascular disease. Cardiovasc Res. 2020;116(12):1932-6. DOI: 10.1093/cvr/cvaa093. Pmid: 32267499.

[25] VasanthiDharmalingam P, Karuppagounder V, Watanabe K, Karmouty-Quintana H, Palaniyandi SS, Guha A, *et al*. SARS-COV-2 mediated hyperferritinemia and cardiac arrest: preliminary insights. Drug Discov Today. 2021;26(5):1265-1274. DOI: 10.1016/j.drudis.2021.01.014. Pmid: 33493677.

[26] Mahanaimy M, Finkel U, Barda N, Rottman E, Balicer R, Berliner Senderey A, *et al*. Association of renin-angiotensin-aldosterone inhibitors with covid-19 infection and disease severity among individuals with hypertension. Isr Med Assoc J. 2022;24(5):310-316. Pmid: 35598055.

[27] Sokolski M, Trenson S, Sokolska JM, D'Amario D, Meyer P, Poku NK, *et al*. Heart failure in covid-19: the multicentre, multinational PCHF-Covicav registry. ESC Heart Fail. 2021;8(6):4955-4967. *doi*: 10.1002/ehf2.13549. Pmid: 34533287.

[28] DeVore AD, Granger BB, Fonarow GC, Al-Khalidi HR, Albert NM, Lewis EF, *et al*. Care optimization through patient and hospital engagement clinical trial for heart failure: rationale and design of CONNECT-HF. Am Heart J. 2020;220:241-50. DOI: 10.1016/J.AHJ.2019.09.012. PMID: 31770656.

[29] Flint KM, Allen LA, Pham M, Heidenreich PA. B-type natriuretic peptide predicts 30-day readmission for heart failure but not readmission for other causes. J Am Heart Assoc. 2014;3(3):e000806. DOI: 10.1161/JAHA.114.000806. Pmid: 24922626.

[30] Raskob GE, Angchaisuksiri P, Blanco AN, Buller H, Gallus A, Hunt BJ, *et al*. Thrombosis: a major contributor to global disease burden. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2014;34(11):2363-2371. DOI: 10.1161/ATVBAHA.114.304488. Pmid: 25304324.

[31] Bilaloglu S, Aphinyanaphongs Y, Jones S, Iturrate E, Hochman J, Berger JS. Thrombosis in hospitalized patients with covid-19 in a New York city health system. JAMA. 2020;324(8):799-801. DOI: 10.1001/jama.2020.13372. Pmid: 32702090.

[32] Wakefield TW, Strieter RM, Schaub R, Myers DD, Prince MR, Wrobleski SK, *et al*. Venous thrombosis prophylaxis by inflammatory inhibition without anticoagulation therapy. J Vasc Surg. 2000;31(2):309-324. DOI: 10.1016/s0741-5214(00)90162-9. Pmid: 10664500.

[33] Han H, Yang L, Liu R, Liu F, Wu KL, Li J, *et al.* Prominent changes in blood coagulation of patients with SARS-COV-2 infection. Clin Chem Lab Med. 2020;58(7):1116-1120. DOI: 10.1515/cclm-2020-0188. Pmid: 32172226.

[34] Kwaghe VG, Habib ZG, Akor AA, Thairu Y, Bawa A, Adebayo FO, *et al.* Clinical characteristics and outcome of the first 200 patients hospitalized with coronavirus disease-2019 at a treatment center in Abuja, Nigeria: a retrospective study. Pan Afr Med J. 2022;41:118. DOI: 10.11604/pamj.2022.41.118.26594. Pmid: 35465381.

[35] Spyropoulos AC, Ageno W, Cohen AT, Gibson CM, Goldhaber SZ, Raskob G. Prevention of venous thromboembolism in hospitalized medically ill patients: a U. S. perspective. Thromb Haemost. 2020;120(6):924-936. DOI: 10.1055/s-0040-1710326. Pmid: 32492724.

[36] Khalil F, Oleszak F, Stys T, Stys A. Covid-19 and cardiovascular disease: a comprehensive review. S D Med. 2022;75(2):54-60. Pmid: 35704865.

[37] Nørgård BM, Zegers FD, Nielsen J, Kjeldsen J. Post covid-19 hospitalizations in patients with chronic inflammatory diseases. A nationwide cohort study. J Autoimmun. 2021;125:102739. DOI: 10.1016/j.jaut.2021.102739. Pmid: 34757259.

[38] Jankelson L, Karam G, Becker ML, Chinitz LA, Tsai MC. QT prolongation, torsades de pointes, and sudden death with short courses of chloroquine or hydroxychloroquine as used in covid-19: a systematic review. Heart Rhythm. 2020;17(9):1472-1479. Pmid: 32438018.

[39] Cho JH, Namazi A, Shelton R, Ramireddy A, Ehdaie A, Shehata M, *et al.* Cardiac arrhythmias in hospitalized patients with covid-19: a prospective observational study in the western United States. PLoS One. 2020;15(12):e0244533. DOI: 10.1371/journal.pone.0244533. Pmid: 33370347.

[40] Bhatla A, Mayer MM, Adusumalli S, Hyman MC, Oh E, Tierney A, *et al.* Covid-19 and cardiac arrhythmias. Heart Rhythm. 2020;17(9):1439-1444. DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.06.016. Pmid: 32585191.

[41] Berman JP, Abrams MP, Kushnir A, Rubin GA, Ehlert F, Biviano A, *et al.* Cardiac electrophysiology consultative experience at the epicenter of the covid-19 pandemic in the United States. Indian Pacing Electrophysiol J. 2020;20(6):250-256. DOI: 10.1016/j.ipej.2020.08.006. Pmid: 32861812.

[42] Desai AD, Boursiquot BC, Melki L, Wan EY. Management of arrhythmias associated with covid-19. Curr Cardiol Rep. 2020;23(1):2. DOI: 10.1007/s11886-020-01434-7. Pmid: 33231782.

[43] Covid-19 rapid guideline: managing the long-term effects of covid-19. 2020. National Institute for Health and Care Excellence (Nice). Pmid: 33555768.

[44] World Health Organization. A clinical case definition of post covid-19 condition by a Delphi consensus 2021. https://acortar.link/NfnMdY

[45] Vanichkachorn G, Newcomb R, Cowl CT, Murad MH, Breeher L, Miller S, *et al.* Post-covid-19 syndrome (long haul syndrome): description of a multidisciplinary clinic at Mayo Clinic and characteristics of the initial patient cohort. Mayo Clin Proc. 2021;96(7):1782-1791. DOI: 10.1016/j.mayocp.2021.04.024. Pmid: 34218857.

[46] Ziauddeen N, Gurdasani D, O'Hara ME, Hastie C, Roderick P, Yao G, *et al.* Characteristics and impact of Long Covid: Findings from an online survey. PLoS One. 2022;17(3):e0264331. DOI: 10.1371/journal.pone.0264331. Pmid: 35259179.

[47] Ayoubkhani D, Khunti K, Nafilyan V, Maddox T, Humberstone B, Diamond I, ET AL. Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with covid-19: retrospective cohort study. BMJ. 2021;372:n693. DOI: 10.1136/bmj.n693. Pmid: 33789877.

AFECTACIONES NEUROLÓGICAS DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2

Claudia Estefanía Hernández Gómez
Zaira Medina López

Los primeros casos de covid-19 se identificaron en Wuhan, China a finales del 2019; entonces, esa enfermedad fue definida como una afección exclusivamente pulmonar. Poco tiempo después, se detectaron los fenotipos centrales del involucro al sistema nervioso en pacientes críticamente enfermos, la mayoría de ellos con factores de riesgo vascular y afecciones del sistema nervioso tales como enfermedad vascular cerebral de tipo isquémica y, en pocos casos, de tipo hemorrágica.[1]

Cuando la infección por SARS-COV-2 fue declarada pandemia, en Estados Unidos se reportaron casos de pacientes jóvenes sin otros factores de riesgo que debutaron con ictus isquémico de vaso grande como manifestación inicial de la covid-19.[2] Esto definitivamente generó interrogantes sobre el comportamiento biológico del virus en las diferentes poblaciones y planteaba el enigma sobre lo que ocurriría en nuestra población mestiza mexicana.

Hoy sabemos algunos aspectos neurobiológicos sobre SARS-COV-2. Incluso algunos autores han propuesto tres estadios de la enfermedad neurológica relacionada con este virus y los describimos a continuación:[3]

- Etapa 1. La extensión del virus a los receptores ACE2 se limita a las células nasales y gustativas; la tormenta de citocinas permanece baja y controlada; los pacientes sólo tienen alteraciones del gusto o del olfato y se recuperan sin intervención.
- Etapa 2. El virus activa una respuesta inmune robusta con la producción de citocinas inflamatorias; se pueden encontrar marcadores de inflamación elevados como ferritina, proteína C reactiva y dímero D, lo cual se traduce en un estado de hipercoagulabilidad y esto causa eventos trombóticos. En este estado puede haber afección de nervios craneales por mimetismo molecular.
- Etapa 3. La tormenta de citocinas produce alteración en la barrera hematoencefálica propiciando la infiltración de moléculas proinflamatorias al encéfalo, lo cual provoca edema y afección directa del parénquima cerebral, que se manifiestan como delirium, encefalopatía y crisis epilépticas.

Con estos fundamentos, sería lógico pensar que los pacientes con covid-19 tendrían una amplia gama de manifestaciones neurológicas, por lo cual, durante el periodo de febrero del 2020 a marzo del 2021, realizamos un registro de los síndromes neurológicos más importantes que documentamos en los pacientes hospitalizados en el Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos" y los describiremos brevemente. Revisamos 600 posibles casos y únicamente incluimos 20 pacientes; de ellos 55% (n = 11) fueron hombres y el restante 45% (n = 9) fueron mujeres. El promedio de edad rondó 55.7 + 12.2 años —edad mínima

34 y máxima 77 años— y únicamente 25% (n = 7) ameritó ventilación mecánica. Como mencionamos anteriormente, esta enfermedad pulmonar tiene un espectro de manifestaciones neurológicas que incluyen síndromes neurológicos tanto del sistema nervioso central como periférico. De manera muy llamativa, las enfermedades cerebrovasculares predominaron más en nuestra población. Brevemente expondremos algunos de los casos que, por su complejidad, representaron un reto diagnóstico.

Caso clínico 1

Mujer de 34 años, ama de casa, secundaria, diestra. Negó toxicomanías, sedentaria, sin inmunizaciones recientes. Colecistectomía realizada hace dos años sin complicaciones. En noviembre de 2020 padeció covid-19 leve, estuvo en aislamiento casero durante 14 días y recibió tratamiento sintomático, no requirió oxígeno suplementario y mejoró.

Permaneció asintomática hasta junio de 2021, cuando dos familiares de primer grado enfermaron de covid-19 y ella los cuidó. La paciente presentó fiebre de 38.5°C, tos y malestar general durante cinco días, su saturación al aire ambiente se mantuvo en 94% durante la evolución del padecimiento y tuvo PCR para SARS-COV-2 (+) al cuarto día de evolución.

Dos semanas después, presentó alteraciones de la conducta, irritabilidad, inversión del ciclo sueño-vigilia, alucinaciones auditivas, agresividad verbal heterodirigida, lenguaje soez y una crisis epiléptica tónico-clónica generalizada con trauma lingual y relajación de esfínter vesical de dos minutos de duración, postictal caracterizado por somnolencia y amnesia del evento. Sus familiares comenzaron a notar que la paciente caminaba con marcha inestable y por este motivo la llevaron a valoración neurológica.

En la exploración neurológica se observó a la paciente alerta, desorientada en tiempo y espacio, lenguaje hipónico. Tenía nistagmo vertical presente en reposo, sin fatigabilidad. No había otras alteraciones en los nervios craneales. Fuerza 5/5 generalizado. Reflejos de estiramiento muscular +++ / ++++ en hemicuerpo izquierdo y ++ / ++++ en hemicuerpo derecho con clonus aquíleo izquierdo y respuesta plantar extensora ipsilateral, la respuesta plantar fue flexora del lado derecho. Sensibilidad impresionaba con hipoestesia al tacto fino en hemicuerpo izquierdo. Ataxia troncal con dismetría y disinergia en miembros torácicos. Ataxia de la marcha con lateropulsión indistinta.

Este caso corresponde a una mujer con covid-19 leve que, días después de infectarse, presentó un cuadro neurológico de afectación multifocal. Los estudios de neuroimagen resultaron normales a pesar de que hubo una diversidad de síntomas exclusivamente neurológicos. En otros países se considera que dicha sintomatología puede ser de origen inflamatorio con afectación evidenciada en la Tomografía por Emisión de Positrones (PET-CT) y respuesta favorable a la terapia con inmunomodulación con metilprednisolona, inmunoglobulina o plasmaféresis. En otras palabras, corresponde a un caso con posible encefalitis autoinmune secundaria a covid-19.

Caso clínico 2

Hombre de 43 años, escolaridad secundaria, chofer, diestro. Sin antecedentes heredofamiliares relevantes. No padece enfermedades crónico-degenerativas ni infecciosas transmisibles. Apendicetomía abierta hace 10 años, fractura de clavícula izquierda hace cinco años. Negó toxicomanías. Sin vacunación contra SARS-COV-2. Tuvo covid-19 diagnosticado con PCR (+), requirió oxígeno suplementario por puntas nasales y se mantuvo en domicilio. Diez días después de que aparecieron sus síntomas respiratorios acudió a urgencias por distensión abdominal, fiebre y retención aguda de orina, síntomas que se acompañaron de debilidad progresiva en miembros pélvicos y cuatro días previos a su ingreso tuvo incapacidad para la deambulación.

Exploración neurológica: funciones mentales normales, nervios craneales con hipoacusia izquierda en relación con malformación de nacimiento, nistagmo evocado por la mirada posiblemente en relación a dicho problema. Fuerza: miembros torácicos 4+ / 5 proximal y distal, miembros pélvicos 0 / 5 proximal y distal, REM +++ / ++++ con abdominocutáneos superficiales y profundos ausentes. Respuesta plantar extensora bilateral, anestesia en T6, impresiona sin alteración cerebelosa, signos meníngeos ausentes, marcha no valorable.

La imagen por resonancia magnética de la médula espinal cervical y torácica simple y contrastada fue normal. Se inició manejo con esteroide sistémico en bolos (metilprednisolona 1 gr / día / intravenoso por cinco días), con estabilidad clínica y fue egresado con esquema de esteroide vía oral en dosis de reducción gradual. Tres meses después, el paciente se recuperó completamente con rehabilitación física.

Este caso corresponde a un paciente con síndrome medular transverso de evolución aguda muy grave con neuroimagen normal y pleocitosis leve en líquido cefalorraquídeo. Cabe destacar que éste fue el único dato paraclínico que sustentó la inflamación en la médula espinal. Se ha descrito que existen mielopatías de posible origen viral con neuroimagen normal; posiblemente es el caso de este paciente que evolucionó satisfactoriamente de forma gradual y fue tratado con esteroide intravenoso a dosis altas.

Caso clínico 3

Hombre de 51 años. Padece hipertensión arterial sistémica. Inició su padecimiento de forma súbita con pérdida de la fuerza en hemicuerpo izquierdo y disminución de la visión, “pedía que prendieran la luz”. A su llegada al hospital, presentó una saturación 82% al aire ambiente, FC 115×’, FR 20×’, síndrome piramidal denso y proporcionado izquierdo, y hemianopsia homónima izquierda. Se le realizó una tomografía axial computarizada de tórax que fue compatible con CO-RADS 5 y patrón de afectación moderado. Se hizo PCR para SARS-COV-2 que fue positiva.

Este caso corresponde a un hombre joven con factores de riesgo vascular y pocos síntomas pulmonares, a pesar de la afectación moderada documentada por la tomografía de tórax. Sabemos que la enfermedad vascular cerebral de vasos grandes puede ser el

síntoma debut o se manifiesta dentro de los primeros días de afectación y no guarda relación con la gravedad de los síntomas pulmonares como inicialmente se planteó en Wuhan.

Caso clínico 4

Hombre de 32 años, contador, obeso, sin otras comorbilidades. Inició su padecimiento una semana previa con fiebre, tos y malestar general. Su padre tenía covid-19 en el momento de la valoración. Fue traído al hospital por cefalea intensa holocraneana, acompañada de alteración del estado de alerta. Exploración neurológica: TA 130 / 80, FC 120×', T 38.6°C, FR 22×', Sat 88% aire ambiente. Somnoliento. Rigidez de nuca y el resto fue normal. Se realizó una punción lumbar que mostró hipoglucorraquia e hiperproteinorraquia, leucocitos 100 / campo, MN 80%, PMN 20%. Una tomografía axial computarizada simple de cráneo descartó la presencia de lesiones intra o extraaxiales al momento del estudio. La PCR fue positiva para SARS-COV-2 en hisopado nasofaríngeo.

Este paciente joven obeso con contacto cercano de un paciente con covid-19 desarrolló síndrome meníngeo y datos francos de inflamación de las leptomeninges, nuestra sospecha clínica fue meningitis por SARS-COV-2. Fue tratado con dexametasona por vía intravenosa a dosis de 0.15 mg / kg / día y aciclovir por vía intravenosa con evolución clínica satisfactoria.

Y ahora, ¿qué sigue?

El advenimiento de la vacunación contra SARS-COV-2 ha transformado favorecedora y drásticamente la evolución de los pacientes con covid-19. Sin embargo, los retos actuales de salud incluyen la atención de las secuelas de los pacientes que estuvieron críticamente enfermos durante la pandemia y la aparición de un nuevo síndrome *long covid*, caracterizado por la presencia de síntomas generales incluyendo fatiga, síntomas cardiovasculares y sobre todo, algunos síntomas neuropsiquiátricos, entre los que se incluyen ansiedad, depresión, deterioro neurocognitivo que se manifiesta como niebla cerebral (*brain fog*) definido por la neuropsicología como síndrome disejecutivo después de haber padecido covid-19, sobre todo formas leves de esta infección viral.[4]

Si nos remontamos al fenómeno biológico durante la pandemia de la influenza en 1918, los casos descritos de encefalitis letárgica se caracterizaban por afección multifocal al sistema nervioso, con un periodo prodrómico y evolución fatal en algunos casos, un fenómeno similar a lo que hemos descrito en covid-19. Hasta ahora, existen tres casos descritos de parkinsonismo posviral relacionado con SARS-COV-2 y cabe la posibilidad de que durante los siguientes años el comportamiento biológico del virus en relación con el sistema nervioso vaya planteando nuevas interrogantes y retos clínicos.[5]

En cuanto a la afectación neurológica de SARS-COV-2, se concluye que las manifestaciones neurológicas:

1. Pueden involucrar al sistema nervioso central o periférico y no son mutuamente excluyentes.
2. En ocasiones, son el síntoma debut de la enfermedad.
3. No guardan relación con la gravedad del cuadro respiratorio.
4. Forman parte de las manifestaciones de un síndrome inflamatorio desencadenado por el virus en personas genéticamente susceptibles.

Además, los mecanismos de daño al sistema nervioso son heterogéneos y el tratamiento debe individualizarse para limitar el daño, por lo que una estrategia de rehabilitación temprana resulta fundamental.

Cada persona en el mundo ha enfrentado la pandemia de forma diferente, muchos seres humanos perdieron la vida, otros su trabajo, sus bienes, la salud e incluso la esperanza. Nosotros perdimos a algunos de nuestros compañeros y amigos. Nunca habremos hecho lo suficiente para honrar la memoria de quienes perecieron a cambio de salvaguardar la salud de otro ser humano. Debemos ser resilientes en la búsqueda incansable de mejorar la salud de nuestros pacientes. El trabajo en equipo y la empatía de la mano de la ciencia son quizás nuestras mejores herramientas.

Fuentes consultadas

[1] Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, *et al*. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. JAMA Neurol. 2020;77(6):683-690. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.1127.

[2] Hess DC, Eldahshan W, Rutkowski E. Covid-19. Related stroke. Transl Stroke Res 2020;11(3):322-325. DOI: 10.1007/s12975-020-00818-9.

[3] Fotuhi M, Mian A, Meysami S, Raji CA. Neurobiology of covid-19. J Alzheimers Dis. 2020;76(1):3-19. DOI: 10.3233/JAD-200581.

[4] Raveendran AV. Long covid-19: Challenges in the diagnosis and proposed diagnostic criteria. Diabetes Metab Syndr. 2021;15(1):145-146. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.12.025.

[5] Ayele BA, Demissie H, Awraris M, Amogne W, Shalash A, Ali K, *et al*. SARS-COV-2 induced parkinsonism: the first case from the sub-saharan Africa. Clin Park and Relat Disord. 2021;5:100116. DOI: 10.1016/j.prdoa.2021.100116.

AFECTACIONES EN NEFROLOGÍA POR LA PANDEMIA DE COVID-19

Tania Muñoz Mata
Katia Yuritzi Ríos Cornejo
Daniel Alejandro Montoya Reyes
Héctor Izquierdo Sedano

Situaciones de nefrología ante la pandemia

La enfermedad denominada covid-19 se extendió por el mundo rápidamente, fue calificada como pandemia el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Desde entonces, el mundo vivió consecuencias devastadoras a pesar de los avances tecnológicos, científicos y sociales.

La infección obligó al confinamiento general, a una carrera acelerada en la búsqueda de tratamientos y vacunas y a una crisis económica que, como suele pasar, afecta en la mayoría de los casos a los grupos más vulnerables. México enfrentó la contingencia en condiciones con alta prevalencia de diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y enfermedad renal crónica, además de precariedad laboral, problemas de acceso al agua, hacinamiento y múltiples brechas de acceso a los derechos sociales como salud, alimentación, educación y vivienda.[1]

La enfermedad renal crónica es un problema que tiene altas estadísticas en México; desafortunadamente, al no existir un registro nacional centralizado de enfermedades de este tipo, no contamos con información precisa.[2] Con la pandemia, se limitó la atención de pacientes en consultas médicas de primer nivel para dar seguimiento a sus enfermedades crónicas; como consecuencia, se incrementó la enfermedad renal en etapas tardías, lo que conllevó a la saturación de servicios de terapias de sustitución renal, así como a la adaptación de la atención para disminuir la exposición al virus. Esto causó complicaciones asociadas a la infradiálisis y aumentó la mortalidad.

Al inicio de la pandemia, el foco de investigaciones se dirigió a la fisiopatología pulmonar; sin embargo, la evidencia sugiere que los pacientes con lesión renal aguda (LRA) o enfermedad renal crónica (ERC) fueron los más gravemente afectados. Los primeros reportes también identificaron la enfermedad renal crónica como factor de riesgo para desarrollar covid-19 grave; estudios posteriores confirmaron este hecho.

Se detectó que los pacientes en diálisis peritoneal o receptores de trasplante tuvieron más riesgo de complicaciones y peor pronóstico. De la misma forma, los pacientes con covid-19 severo tuvieron mayor riesgo de lesión renal aguda con consecuencias a largo plazo, como el requerimiento de terapias de sustitución renal o, en su caso, el fallecimiento.

Quienes requirieron sustitución mediante hemodiálisis estuvieron en riesgo de exposición;[3] por ello, en el país se implementaron estrategias para reducir la transmisión del virus en las instalaciones de hemodiálisis; para ello, se contó con puntos de control para

identificar pacientes sospechosos de contagio, se tomaron medidas y se dieron recomendaciones de protección, además se restringió la entrada a visitantes.[4] Esto permitió a las sociedades de nefrología ayudar en las diferentes situaciones a los pacientes con enfermedad renal.

Los servicios de nefrología en todo el mundo modificaron sus actividades. Parte del equipo se incorporó al grupo de respuesta covid-19 y el resto permaneció en los programas de diálisis, hemodiálisis o trasplante. Algunos centros cerraron el servicio de consulta presencial para iniciar la etapa de consulta telefónica, lo que trajo consigo que gran número de pacientes perdiera seguimiento o presentara complicaciones no relacionadas con el covid-19.[5]

Disfunción renal en pacientes hospitalizados por covid-19

La asociación de lesión renal aguda es una complicación común en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria (SIRA) y ha sido ampliamente descrita en la literatura médica, con una incidencia de hasta 35%, lo cual empeora el pronóstico e incrementa la estancia hospitalaria de los pacientes.

En un estudio observacional multicéntrico en Francia, con una cohorte de 8 mil 29 pacientes, de los cuales mil 879 presentaron SIRA, se diagnosticó lesión renal aguda en 31.3% de los pacientes y fue más común en pacientes con SIRA (44.3% contra 27.4% de pacientes que no tuvieron SIRA, resultando $p < 0.001$).[6]

Sin embargo, cuando hablamos de covid-19, la incidencia varía ampliamente en los diferentes reportes. Al inicio de la pandemia se registró incidencia baja de lesión renal en la enfermedad por covid-19; en algunos artículos de China, en las primeras cohortes de pacientes se encontró una asociación muy baja con lesión renal aguda;[7] conforme se fueron reportando otras publicaciones, se dio a conocer que la lesión renal aguda estaba en gran medida asociada al virus, pero con amplia variabilidad de resultados.

Hay estudios que reportan una incidencia de 25%, mientras que otros reportan sólo cinco por ciento. En Estados Unidos hay informes de 27 y hasta 85 por ciento. Esta gran variabilidad se explica por varios factores que repercuten en la fisiopatología de la lesión renal aguda en pacientes con covid-19.[8]

La etiología en el síndrome de distrés respiratorio agudo es relevante para entender el desarrollo de lesión renal aguda en covid-19. La inflamación generada en los pulmones desencadena una respuesta de inflamación sistémica que desemboca en falla orgánica, la cual causa lesión renal aguda. También se encuentran involucrados otros factores, como los efectos mecánicos de la ventilación, la presión intrabdominal generada por la presión positiva al final de la espiración (PEEP), los efectos dinámicos de la ventilación mecánica y el tropismo del coronavirus en riñón.[9]

El mecanismo de lesión en síndrome de distrés respiratorio se explica con la entrada del virus por los receptores antagonistas de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), los cuales están más prevalentes en los bronquios, tejidos vasculares y en riñones. En cuanto el virus entra en la célula, se replica y genera apoptosis,[10] desencadenando

una respuesta inflamatoria que involucra la activación del complemento, macrófagos, monocitos, células B con generación de anticuerpos IgG e IgM, activación de células T y producción de citocinas proinflamatorias.

Clínicamente se reportan dos etapas: la fase de respuesta viral y la fase de respuesta inflamatoria.[11] En la primera fase se presentan síntomas clínicos caracterizados por mialgias, artralgias, tos, diarrea, fiebre y signos leves como linfopenia, aumento de troponina, incremento de dímero D y LDH. En la segunda etapa se presentan síntomas clínicos predominantemente en el sistema respiratorio, como disnea, hipoxia, signos de insuficiencia respiratoria con disminución del índice PAFI a menos 300 mmHg, anormalidades en estudios de imagen —radiografía, tomografía, USG— transaminasemia y procalcitonina normal o baja, y en una fase más avanzada, caracterizada por hiperinflamación, pueden manifestarse síntomas y signos de gravedad con un estado de choque, como el síndrome de insuficiencia respiratoria grave, falla cardiaca y marcadores inflamatorios elevados.

A pesar de que los órganos primeramente dañados son los pulmones, desde etapas tempranas, cuando hay una membrana capilar intacta, empieza la respuesta inflamatoria alveolar con los macrófagos, las células T activadas y, en etapas tardías, hay daño severo en la membrana capilar, respuesta de neutrófilos, monocitos y tormenta de citosinas; esto lleva a la deformación de membrana capilar alveolar y SIRA, con lo cual hay fuga capilar y edema intersticial.[10]

A nivel molecular, la infección por SARS-CoV-2 es causada por la unión de la proteína spike en la superficie viral con el receptor ECA II. Se encuentran involucradas la proteasa transmembrana de serina 2 (TMPRSS 2), que ayuda a la activación de la proteína spike, y receptores de ECA II, que se expresan esencialmente en los pulmones, siendo la entrada fundamental al organismo.

Otro órgano en el cual se expresan estos receptores es el corazón, por lo que se encontraron efectos de la ECA II en estado de activación excesiva del eje renina angiotensina, como en la hipertensión arterial sistémica, en la falla cardiaca y en la enfermedad por ateroesclerosis. Hasta 12% de pacientes hospitalizados presentan daño directo del miocardio y disritmias, cuando la enfermedad se asocia a SIRA severo, con hasta 50% de mortalidad, 46.4% de los pacientes tienen elevación del dímero D y en pacientes con infecciones severas hasta 59.6% tienen elevación del dímero D.[12]

Otros órganos afectados son el intestino, donde se encuentran abundantes receptores ECA 2, principalmente en el epitelio intestinal, el endotelio vascular y los riñones. A nivel renal, al principio de la pandemia se reportaba que no existía una asociación de covid-19 con la falla renal; sin embargo, en posteriores publicaciones se empezó a reportar lo contrario.

En el riñón, los receptores ECA se encuentran con una considerable carga en los túbulos proximales y en los podocitos, lo cual concuerda con lo publicado en estudios de histopatología renal *post mortem*, que se han llevado en China con la autopsia de 26 pacientes con covid-19 en la que se realizaron biopsias renales y se reportaron las alteraciones principales.[8]

La fisiopatología involucrada a nivel renal es de causa multifactorial, especialmente se ha descrito la liberación de citocinas y el incremento de citocinas por métodos invasivos como el uso de ECMO,[13] ventilación mecánica o terapia de reemplazo renal, lo cual lleva a

una lesión directa por citocinas. Sin embargo, también se han descrito múltiples factores que se ven involucrados en el desarrollo de lesiones renales durante la enfermedad, como son el síndrome hemagofagocítico, la elevación de ferritina, dímero D y triglicéridos, lesión directa al riñón por estas citosinas y el daño multiorgánico —por ejemplo, el daño directo al corazón por miocardiopatía o miocarditis viral, lo que lleva a falla cardiaca y al síndrome cardiorrenal tipo 1, o el daño alveolar por SIRA que lleva a hipoxia y esto, a su vez, a daño de la médula renal.

En la terapéutica, el uso de altas presiones en ventilación mecánica y la hipertensión intrabdominal consecuente deriva en síndrome compartimental renal, que trae consigo rabdomiólisis con toxicidad tubular y falla renal, los efectos sistémicos del balance de líquidos positivo, con daño al glucocálix, edema y de igual forma síndrome compartimental renal. Al respecto, en el estudio de less fluids=less use of RRT (FACT) se reportó que, en los pacientes con SIRA, la terapia con líquidos conservadora tiene mejores resultados que los pacientes con terapia de líquidos liberal. La terapia con líquidos guiada por factores de respuesta a volumen mejoraba la necesidad de ventilación mecánica, disminuyendo los días de ventilación mecánica invasiva (VMI) y disminuyendo los días de estancia en unidades de cuidados intensivos UCI. Aunque siempre existe el miedo de desarrollar lesión renal con menor aporte de líquido, lo mejor es valorar adecuadamente el estado de volumen.[14]

En la histopatología, los primeros datos publicados en China de biopsias renales mostraron una característica que llamó principalmente la atención al utilizar microscopía de luz: el daño difuso a nivel tubular proximal con necrosis franca. En un estudio con una muestra superior,[7] el análisis retrospectivo de la tasa glomerular de pacientes infectados encontró que 27.06% de los pacientes presentaron falla renal aguda asociada con factores como comorbilidad, edad, hipertensión arterial y falla cardiaca; *post mortem* se encontró necrosis tubular aguda severa, infiltración por linfocitos, antígeno SARS-COV-2 acumulado en túbulos renales, macrófagos CD68 y también infiltrado en intersticio tubular con acumulación de complemento C5b-9 depositado en los túbulos renales.

No se ha encontrado presencia del virus en la orina. Se tomaron muestras de tejido bronco alveolar, esputo, faríngeo, heces y sangre.[15] Como es esperado, la presencia de lesión renal aguda está asociada con una mayor mortalidad; si bien esto puede explicarse por el estado de severidad en la enfermedad, cuando se ajustan las diferentes variables asociadas como la edad, comorbilidad y gravedad, se destaca que es un factor independiente que indica un mal pronóstico.

La asociación con una lesión renal aguda y el peor pronóstico están bien descritos, debido al crecimiento de *hazard ratio* (HR) de 1.7% en etapa 1 hasta 6.9% en etapa 3 con incremento en la mortalidad, pues es casi el doble comparada con los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda. El peor pronóstico es una lesión cardiovascular y una ampliación en el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica.

Lesión renal aguda en covid-19

La lesión renal aguda (LRA) es un síndrome que comprende varias etiologías y procesos fisiopatológicos que llevan a un descenso abrupto de la función renal que incluye —pero no se limita a— insuficiencia renal aguda, la cual se determina sobre el aumento de los niveles de creatinina sérica, diuresis reducida y tiene una duración de siete días.[3]

Su presencia es común, pues afecta de 5 a 10% de los pacientes hospitalizados y hasta 60% de los pacientes en la UCI. Se asocia a una considerable morbilidad, mortalidad y elevación de costos hospitalarios, con efectos a corto plazo como sobrecarga hídrica, trastornos ácido-base o de electrolitos y disfunción inmunológica, entre otros. Un episodio de lesión renal aguda puede conducir al desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC).[15]

Inicialmente, los reportes dieron más importancia a la severidad del síndrome respiratorio agudo; no obstante, conforme avanzó el tiempo, se observaron alteraciones en la función renal, evidenciándose que la lesión renal aguda es una complicación común en pacientes con covid-19, siendo superior en aquellos pacientes dentro de las UCI. Su incidencia oscila entre 0.5% hasta más del 50% y se asocia a peor pronóstico, aumentando la mortalidad de manera considerable.[6]

Incidencia y mortalidad reportada a nivel local

En México, son escasos los reportes de la incidencia de lesión renal aguda en covid-19. En un estudio de Casas-Aparicio y colaboradores, desarrollado en un hospital de tercer nivel en Ciudad de México, de un total de 99 pacientes estudiados se reportó que 58 pacientes (58.6%) desarrollaron lesión renal aguda.[1] Otro estudio de pacientes con covid-19 en Ciudad de México, publicado por Sosa-García y colaboradores, reportó que de 56 pacientes hospitalizados en terapia intensiva 26 de ellos (46.4%) presentaron lesión renal aguda y 10 (17.8%) requirieron de terapia sustitutiva renal.[16]

En otro estudio más reciente por Martínez-Rueda y colaboradores, desarrollado en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, de Ciudad de México, se incluyeron un total de mil 170 pacientes, de los cuales 349 (30%) desarrollaron lesión renal aguda. Además, en este estudio se hace una subdivisión entre lesión renal aguda adquirida en la comunidad y la adquirida de manera intrahospitalaria; se reportó que 224 pacientes (19%) presentaron lesión renal aguda comunitaria y 125 (11%) presentaron lesión renal aguda hospitalaria, con una mortalidad de 53% y 50%, respectivamente.

Fisiopatología de LRA en covid-19

El conocimiento de la fisiopatología de lesión renal aguda en covid-19 ha cambiado desde el inicio de la pandemia a la actualidad. Desde un principio y a lo largo del desarrollo de la pandemia se propusieron múltiples mecanismos por los cuales el SARS-CoV-2 podría tener afectación renal, tanto por vía directa como indirecta.

Inicialmente, se postuló la posibilidad de que la infección viral directa por SARS-CoV-2 fuera uno de los principales mecanismos fisiopatológicos en el daño renal asociado a covid-19, esto secundario a la respuesta inflamatoria e inmunitaria local y sistémica, lesión endotelial y activación de las vías de coagulación y el sistema renina angiotensina.[11] Lo anterior debido a que el virus utiliza la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA 2) para ingresar a la célula huésped, la cual se expresa de manera importante a nivel del borde en el cepillo de las células epiteliales del túbulo proximal; de manera menos importante lo hace también en el túbulo distal, endotelio, arteriola y músculo liso vascular.[5]

Asimismo, se ha observado que de manera independiente del daño viral directo al riñón, la ECA 2 se encuentra elevada en el contexto de lesión pulmonar aguda; aunado a ello, existe evidencia de que la ECA 2 se encuentra disminuida en lesión renal aguda, lo cual ocasionaría una mayor activación del receptor de angiotensina 1 con disminución de la formación de angiotensina 1-7 y consecuente empeoramiento de LRA. Esto podría explicar la incidencia más alta de LRA encontrada en pacientes con enfermedad renal, en donde se ha demostrado que en estado basal presentan un incremento de la ECA y disminución de la ECA 2, combinación que predispone a un estado proinflamatorio y profibrótico a nivel renal.

Se ha propuesto también que el "síndrome de liberación de citocinas" pudiera tener un efecto de hiperinflamación a nivel renal y ocasionar una lesión tubular aguda, secundario a la liberación exagerada de interleucina (IL)-2, 6 y 7, factor estimulante de colonia de granulocitos, interferón-γ, factor de necrosis tubular aguda, entre otros. Las características típicas de este síndrome incluyen fiebre que no remite, citopenias e hiperferritinemia.[17]

Sin embargo, la fisiopatología exacta de la LRA inducida por sepsis es desconocida, y de manera general se acepta que es el resultado de lesiones multifactoriales, incluyendo lesión por isquemia-reperfusión, lesión inflamatoria directa, disfunción de coagulación, de células endoteliales y apoptosis.[6] Además, se ha reportado la asociación de covid- 19 con enfermedades glomerulares dentro de las cuales la glomerulopatía es la forma más común y se ha visto afectada específicamente en individuos de ascendencia africana con genotipos APOL1 de alto riesgo (G1/G1, G1/G2 y G2/G2).[18]

Otras causas de LRA asociada a covid-19 que han sido previamente reportadas, pero poco estudiadas, son la nefropatía por cilindros de mioglobina y la microangiopatía trombótica, cuya incidencia parece ser menor a las otras formas de LRA intrínseca.[19]

Tratamiento de la lesión renal aguda en covid-19

Durante el desarrollo de la pandemia por covid-19, tratar a pacientes que desarrollaron lesión renal aguda se convirtió en todo un reto. En ausencia de opciones de tratamiento específicas, la estrategia de atención para pacientes con covid-19 fueron medidas de soporte. Dentro de este manejo se realizó la implementación de la guía de atención de apoyo *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) en pacientes en estado crítico con compromiso renal, cuyo fin era reducir la aparición y la gravedad de la lesión renal aguda en covid-19. No obstante, aún no está validada con este fin. Por el alto grado de compromiso pulmonar, otro de los puntos era la mitigación del volutrauma y el barotrauma

mediante la aplicación de medidas de protección pulmonar para reducir el riesgo de una nueva lesión renal aguda o empeoramiento al limitar los efectos hemodinámicos inducidos por la ventilación y la carga de citoquinas.[6]

Terapia de reemplazo renal (TRR)

A pesar de que la lesión renal aguda es una secuela importante de la enfermedad por coronavirus, los datos sobre pacientes con lesión renal aguda tratados con terapia de reemplazo renal son limitados a nivel mundial, siendo en gran parte estudios céntricos y de poca población. En 2021, el estudio de cohorte multicéntrico que incluyó 3 mil 99 pacientes críticamente enfermos por covid-19, que se encontraban en UCI en 67 hospitales de Estados Unidos, reportó que uno de cada cinco pacientes con lesión renal aguda requirió terapia de reemplazo renal, lo que representó una mortalidad del 63% en este grupo de pacientes.

Dentro de los factores de riesgo para desarrollar lesión renal aguda que ameritó terapia de reemplazo renal, se reportó enfermedad renal crónica, índice de masa corporal alto, diabetes mellitus, hipertensión e índice.[6]

En cuanto a la población latinoamericana, existen pocos informes acerca del uso de terapia de reemplazo renal, no sólo en la población de covid-19, sino también por falta de reportes o infraestructura.

En 2014, el comité de lesión renal aguda de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) realizó una encuesta que brindó información acerca de la infraestructura y los equipos disponibles para terapia de remplazo renal, donde la hemodiálisis intermitente (HDI) fue la más utilizada, seguida por terapias de reemplazo renal intermitente prolongadas (PIRRT) en un 40% y sólo 23% realiza terapias de reemplazo renal continuas.[20]

En cuanto a terapia de reemplazo renal en pacientes con covid-19 con LRA concomitante en América Latina, los métodos habituales son hemodiálisis intermitente o terapia de reemplazo renal continua. Ambas terapias presentan ventajas y desventajas. Por un lado, la HDI es más barata y requiere menos tiempo; sin embargo, induce hipotensión hasta en 30% de los pacientes. Por otro lado, la terapia de reemplazo renal continua permite estabilidad hemodinámica y remoción de líquido. Otra de las terapias a tomar en cuenta es la diálisis peritoneal, la cual presenta ventajas en los pacientes con covid-19 debido a que es rentable para países con ingresos bajos, no requiere infraestructura significativa y no requiere anticoagulación sistémica.[15]

Referencias bibliográficas

[1] Coneval. Efectos sociales y económicos por la pandemia del covid-19 En México. 2020. pp. 3-17.

[2] National Kidney Foundation. La enfermedad renal crónica. 2017. https://www.kidney.org/node/25520

[3] Ng JH, Hirsch JS, Hazzan A, Wanchoo R, Shah HH, Malieckal DA, *et al*. Outcomes among patients hospitalized with covid-19 and acute kidney injury. Am J Kidney Dis. 2021;77(2):204-215. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.09.002. Pmid: 32961245.

[4] Bruchfeld A. The covid-19 pandemic: consequences for nephrology. Nat Rev Nephrol. 2021;17(2):81-2. DOI: 10.1038/s41581-020-00381-4. Pmid: 33257872.

[5] Amann K, Boor P, Wiech T, Singh J, Vonbrunn E, Knöll A, *et al*. Covid-19 effects on the kidney. Pathologe. 2021;42:76-80. DOI: 10.1007/s00292-020-00899-1. Pmid: 33527157.

[6] Darmon M, Clec'h C, Adrie C, Argaud L, Allaouchiche B, Azoulay E, *et al*. Acute respiratory distress syndrome and risk of AKI among critically ill patients. Clin J Am Soc Nephrol. 2014;9(8):1347-1353. DOI: 10.2215/CJN.08300813. Pmid: 24875195.

[7] Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, *et al*. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020;323(11):1061-1069. DOI: 10.1001/jama.2020.1585. Pmid: 32031570.

[8] Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, *et al*. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. Lancet Respir Med. 2020;8(5):475-481. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5. Pmid: 32105632.

[9] Ramanathan K, Antognini D, Combes A, Paden M, Zakhary B, Ogino M, *et al*. 6-month consequences of covid-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. The Lancet. 2020;397:19-21.

[10] Zhang H, Penninger JM, Li Y, Zhong N, Slutsky AS. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. Intensive Care Med. 2020;46(4):586-90. DOI: 10.1007/s00134-020-05985-9. Pmid: 32125455.

[11] Yi Y, Lagniton PNP, Ye S, Li E, Xu RH. Covid-19: what has been learned and to be learned about the novel coronavirus disease. Int J Biol Sci. 2020;16(10):1753-1766. DOI: 10.7150/ijbs.45134. Pmid: 32226295.

[12] Estenssoro E, Loudet CI, Ríos FG, Kanoore Edul VS, Plotnikow G, Andrian M, *et al*. Clinical characteristics and outcomes of invasively ventilated patients with covid-19 in Argentina (Saticovid): a prospective, multicenter cohort study. Lancet Respir Med. 2021;9(9):989-998. DOI: 10.1016/S2213-2600(21)00229-0. Pmid: 34224674.

[13] Ronco C, Reis T. Kidney involvement in covid-19 and rationale for extracorporeal therapies. Nat Rev Nephrol. 2020;16(6):308-310. DOI: 10.1038/s41581-020-0284-7. Pmid: 32273593.

[14] Yang X, Tian S, Guo H. Acute kidney injury and renal replacement therapy in covid-19 patients: A systematic review and meta-analysis. Int Immunopharmacol. 2021;90:107159. DOI: 10.1016/j.intimp.2020.107159. Pmid: 33223467.

[15] Moledina DG, Simonov M, Yamamoto Y, Alausa J, Arora T, Biswas A, *et al*. The Association of covid-19 with acute kidney injury independent of severity of illness: a multicenter cohort study. Am J Kidney Dis. 2021;77(4):490-499. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.12.007. Pmid: 33422598.

[16] Boyarsky BJ, Werbel WA, Durand CM, Avery RK, Jackson KR, Kernodle AB, *et al*. Early national and center-level changes to kidney transplantation in the United States during the covid-19 epidemic. Am J Transplant. 2020;20(11):3131-3139.

[17] Kang Y, Chen T, Mui D, Ferrari V, Jagasia D, Scherrer-Crosbie M, *et al*. Cardiovascular manifestations and treatment considerations in covid-19. Heart. 2020;106(15):1132-1141. DOI: 10.1136/heartjnl-2020-317056. Pmid: 32354800.

[18] Portolés J, Marques M, López-Sánchez P, de Valdenebro M, Muñez E, Serrano ML, *et al*. Chronic kidney disease and acute kidney injury in the covid-19 Spanish outbreak. Nephrology Dialysis Transplantation. 2020;35(8):1353-1361. DOI: 10.1093/ndt/gfaa189. Pmid: 32871592.

[19] Ramanathan K, Antognini D, Combes A, Paden M, Zakhary B, Ogino M, MacLaren G, Brodie D, Shekar K. Planning and provision of ECMO services for severe ARDS during the covid-19 pandemic and other outbreaks of emerging infectious diseases. Lancet Respir Med. 2020;8(5):518-526. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30121-1. Pmid: 32203711.

COVID-19 EN EMBARAZADAS

Víctor Manuel Gutiérrez Gómez
Gerardo Efraín Téllez Becerril
Mónica Pérez Santín

Introducción

Desde que se identificaron los primeros casos de SARS-CoV-2 en Wuhan, China, de diciembre de 2019 al 31 de agosto de 2022, es decir, casi tres años después del inicio de la pandemia, globalmente se habían confirmado 599 millones 825 mil 400 de pacientes infectados con dicha enfermedad y 6 millones 469 mil 458 defunciones, con letalidad de 1.1%. En el mismo periodo, en México se confirmaron 7 millones 27 mil 252 casos y 329 mil 494 fallecimientos, con letalidad de 4.7%, y una marcada tendencia en la disminución de casos y defunciones nuevas.[1, 2]

Puesto que hay antecedentes de mayor morbilidad, complicaciones y letalidad en mujeres embrazadas en temporadas de influenza, influenza estacional y brotes de otros virus como SARS-CoV y MERS-CoV,[3, 4] cuando se registraron los primeros casos de covid-19 se consideró a las mujeres embarazadas como una población de riesgo.[5, 7] Nuestro objetivo fue realizar una revisión no sistemática sobre covid-19 y embarazo.

Método

Realizamos una revisión bibliográfica no sistematizada de los años 2020, 2021 y 2022 en PubMed, Ebsco, Google Académico, Lilacs, priorizando el metaanálisis y los artículos de revisión relacionados con covid-19 y embarazo, también examinamos las fuentes gubernamentales publicadas virtualmente, especialmente las de México, las de Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y las de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos, así como las fuentes epidemiológicas del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México.

Resultados

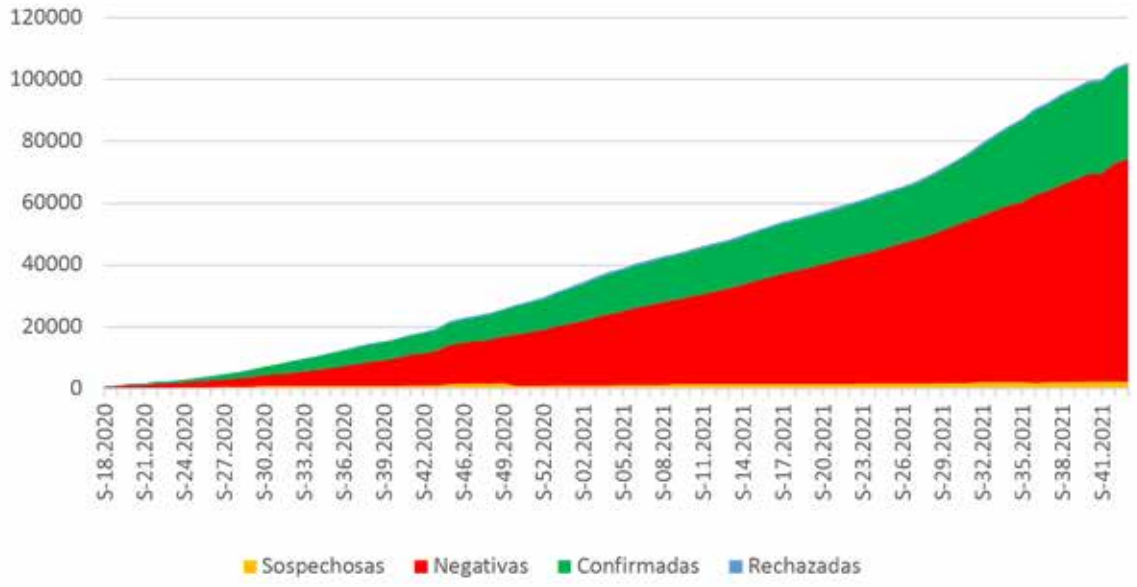
Susceptibilidad, riesgo y complicaciones

Aunque las alteraciones fisiológicas, mecánicas e inmunológicas en el embarazo potencialmente podrían afectar la susceptibilidad a covid-19, los datos son limitados. Uno de los primeros metaanálisis efectuados no encontró diferencias entre mujeres embarazadas

con covid-19 y pacientes adultas no embarazadas en la población general, tampoco hubo diferencias clínicas, ni de laboratorio ni de imagen.[8]

En una revisión sistemática que incluyó 37 publicaciones —30 de China, cuatro de Estados Unidos, dos de Irán y una de Turquía—, se concluyó que las características clínicas, el diagnóstico y el pronóstico de covid-19 en mujeres embarazadas no son distintas a las reportadas en la población general (figura 1).[9]

Figura 1
Mujeres con embarazo/puerperio estudiadas



Mujeres embarazadas y puérperas estudiadas en la República Mexicana por sospecha de covid-19, sospechosas, negativas, positivas y rechazadas. Acumulado de la semana epidemiológica 18 de 2020 a la semana epidemiológica 43 de 2021.
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Respecto a los CDC se compararon los casos de dos grupos de mujeres cuya edad oscila entre los 15 y los 44 años: uno integrado por mujeres embarazadas y otro por mujeres no embarazadas. Las primeras presentaron cinco veces más riesgo de ingresar a la UCI (unidad de cuidados intensivos) y 76% más riesgo de recibir asistencia mecánica respiratoria invasiva o ECMO (oxigenación por membrana extracórporea). Durante el periodo de la variante delta, el riesgo de muerte de las mujeres encinta era 1.3 veces mayor que el de las no gestantes.[10]

En otra revisión[11] que incluyó 17 artículos —uno de Bélgica, cinco de Estados Unidos, nueve de China, uno de Suecia y uno de México—, se identificaron 6 mil 432 casos de covid-19 en 45 mil 571 embarazadas y 24 mil 352 casos en 794 mil 761 no embarazadas. Al seguir un modelo de efectos aleatorios se detectó covid-19 en mujeres gestantes con OR = 2.47, IC 95%: 1.63 - 3.73, $P < 0.001$. Mientras que, con base en un modelo de efectos fijos con 2 mil 725 casos en 8 mil 478 mujeres en cinta y 4 mil 930 casos en 83 mil 796 no embarazadas, se encontró covid-19 en embarazadas OR = 7.41, IC 95%: 7.02 - 7,83, $P < 0.001$. Lo anterior muestra baja heterogeneidad ($I^2 = 29$

%, $P = 0.19$), sustancialmente, y heterogeneidad entre todos los estudios ($I^2 = 98$ %, $P < 0.001$). El embarazo se relacionó de forma significativa a covid-19 grave con tormenta de citocinas representada por 668 pacientes —modelo de efecto fijo, OR = 3.97, IC 95%: 2.26 - 6.95, $P < 0.1001$.

Los cambios mecánicos, como la disminución de volumen pulmonar a medida que el feto crece, e inmunológicos, así como la propensión a enfermedad tromboembólica se ubican entre las causas que aumentan el riesgo de enfermedad grave en el embarazo. Asimismo, mediante estudios realizados en Reino Unido y Estados Unidos se encontró mayor riesgo de hospitalización y formas graves de covid-19 en mujeres gestantes afrodescendientes, de más de 35 años de edad, con sobrepeso u obesidad, enfermedad pulmonar crónica, asma, hipertensión arterial crónica y diabetes mellitus pregestacional. También se observó que tanto en las mujeres encinta como en las que no hay ciertas condiciones crónicas que pueden favorecer el aumento de la forma grave de covid-19, por ejemplo el debilitamiento del sistema inmunológico, aumento de la inflamación o reducción de la capacidad de resistir infecciones.[12]

Hay que aclarar que las mujeres embarazadas no son personas inmunodeprimidas, sin embargo, las adaptaciones fisiológicas que experimentan en esa etapa las vuelven susceptibles a patógenos. Aunque parece que el SARS-CoV-2 en raras ocasiones se transmite por vía transplacentaria al feto, existe evidencia de que la infección por dicho virus durante la gestación se ha asociado a diversas complicaciones en esa fase, como el aumento en el riesgo de preeclampsia/eclampsia, parto prematuro, diabetes gestacional, bajo peso al nacer y muerte fetal, así como incremento en el número de cesáreas realizadas.[3, 12, 14-16]

A consecuencia de la crisis sanitaria generada por la pandemia de covid-19, las adolescentes han tenido mayores dificultades para acceder a la atención de salud integral, que incluye salud sexual y reproductiva. El Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés) estimó que para el 2021 se registraría a nivel mundial 7 millones de embarazos no deseados y 31 millones de casos de violencia de género adicionales.[13]

Transmisión del SARS-CoV-2 al feto y neonato

Virus como el Zika, citomegalovirus y rubéola pueden tienen la capacidad de atravesar la placenta y provocar efectos adversos en el feto. La transmisión de patógenos puede ocurrir durante el embarazo y antes del inicio del parto —intrauterino—, en trabajo de parto y parto —intraparto— o después del nacimiento, ya sea a través de la lactancia materna o del contacto con la madre u otros enfermos —posparto.

Cuando surgió el SARS-CoV-2 la comunidad científica se preguntó si este nuevo virus podría traspasar la placenta y causar efectos adversos en el feto. Si bien se han documentado algunos casos de transmisión intrauterina de SARS-CoV-2, ésta parece ser rara. Además, no se ha detectado replicación competente de SARS-CoV-2 en la leche materna y la evidencia muestra que no hay amenazas si una mamá infectada por el virus da de lactar a su bebé

La mayoría de las infecciones por SARS-CoV-2 identificadas en los bebés después del nacimiento se debe a estuvieron expuestos a cuidadores infectados. No obstante, se ha demostrado que si una madre infectada usa mascarilla quirúrgica, y mantiene la higiene y limpieza de senos, no hay riesgo de transmisión de SARS-CoV-2.[12, 17]

Algunos reportes dan cuenta que hijos recién nacidos de madres positivas a covid-19 durante el embarazo presentaron afectación en la audición. Todavía no está claro si se debe a una acción directa del virus o a que el sistema auditivo del neonato haya sido afectado por una hipoxia intrauterina causada por la gravedad de la enfermedad de la madre. En cualquier caso, se recomienda hacer una revisión auditiva adecuada a todos los recién nacidos hijos de madres que padecieron formas graves de covid-19 en el periodo de gestación.[18]

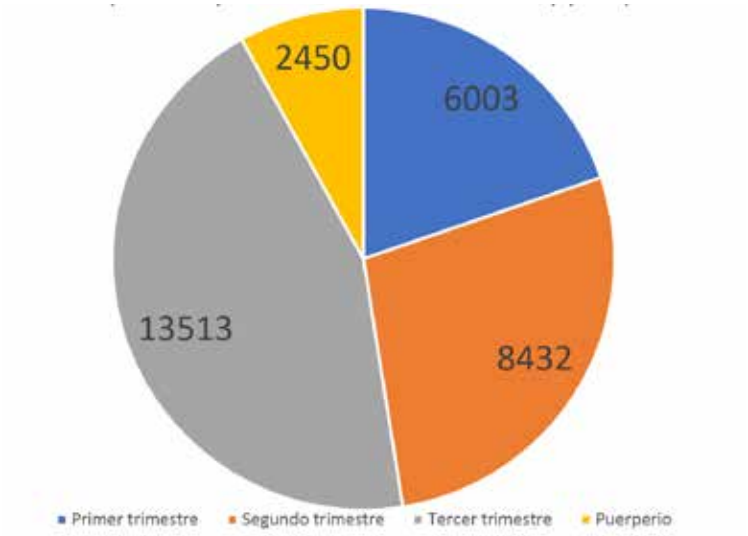
Epidemiología

Entre las semanas epidemiológicas 18 de 2020 y 43 de 2021, la Secretaría de Salud federal en México publicó, semanalmente, el "Informe epidemiológico semanal de embarazadas y puérperas estudiadas, ante sospecha de covid-19"[1], elaborado con datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratoria (Sisve), el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Sinave) y las secretarías de salud de las 32 entidades federativas de la república, del cual desglosamos los siguientes datos.

Ante la sospecha de SARS-CoV-2, desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de octubre de 2021, en México se habían estudiado 105 mil 513 mujeres con embarazo/puerperio; de ellas, 30 mil 370 (28.8%) resultaron positivas al virus. En la figura 1, se observa el acumulado de las pacientes estudiadas y se muestran los casos positivos, negativos, sospechosos y rechazados.

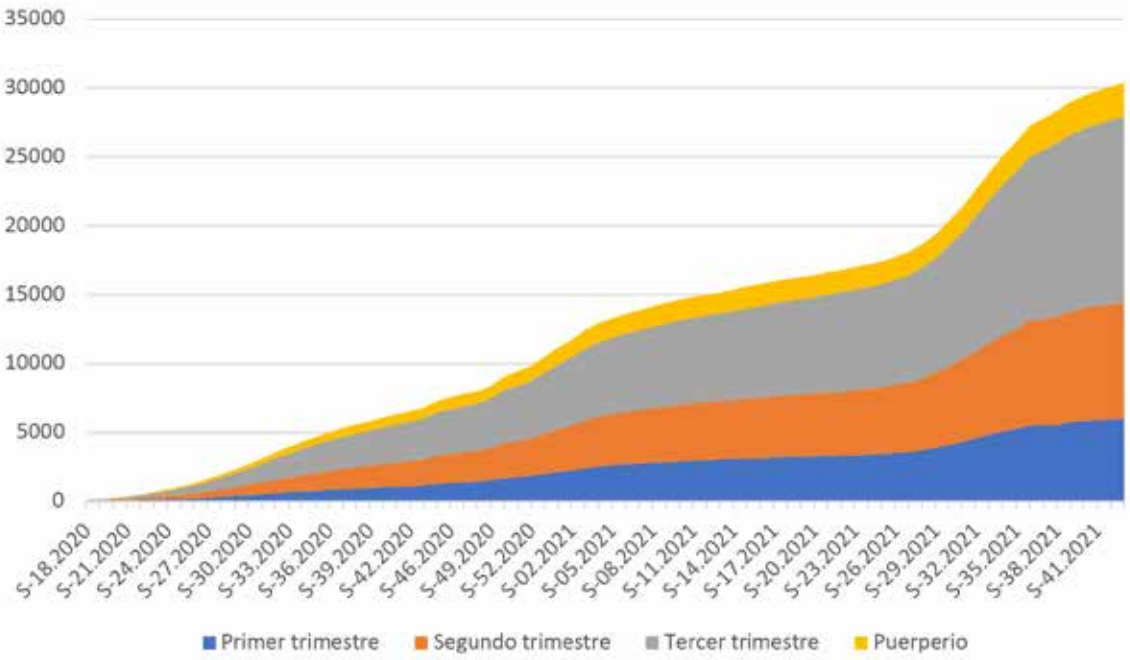
De las 30 mil 370 pacientes positivas, seis mil tres (19.8%) estaban en su primer trimestre del embarazo, 8 mil 432 (27.8%) en el segundo trimestre, 13 mil 513 (44.5%) en el tercer trimestre y 2 mil 450 (8.1%) en el puerperio (figuras 2 y 3). Ocurrieron 639 defunciones, con una tasa de letalidad acumulada de 2.07%. En el primer trimestre fallecieron 88 pacientes (14%) para una letalidad de 1.46%; en el segundo trimestre, 115 pacientes (18.3%) para una letalidad de 1.36%; en el tercer trimestre, 232 pacientes (36.9%) para una letalidad de 1.71%, y en el puerperio 194 pacientes (30.8%) para una letalidad de 7.91% (figuras 4 y 5).[19, 20]

Figura 2



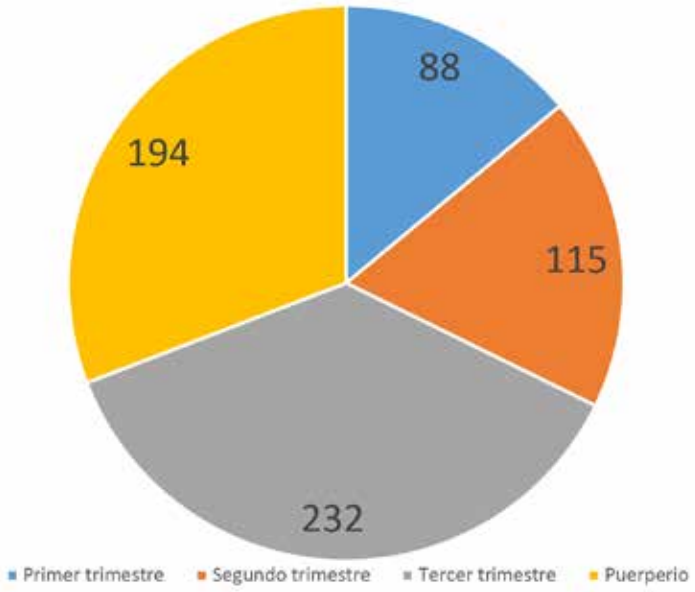
Casos positivos por trimestre del embarazo y puerperio
Pacientes confirmadas con covid-19 en la república mexicana, por trimestre de embarazo y puerperio, del inicio de la pandemia al 31 de octubre de 2021.
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Figura 3



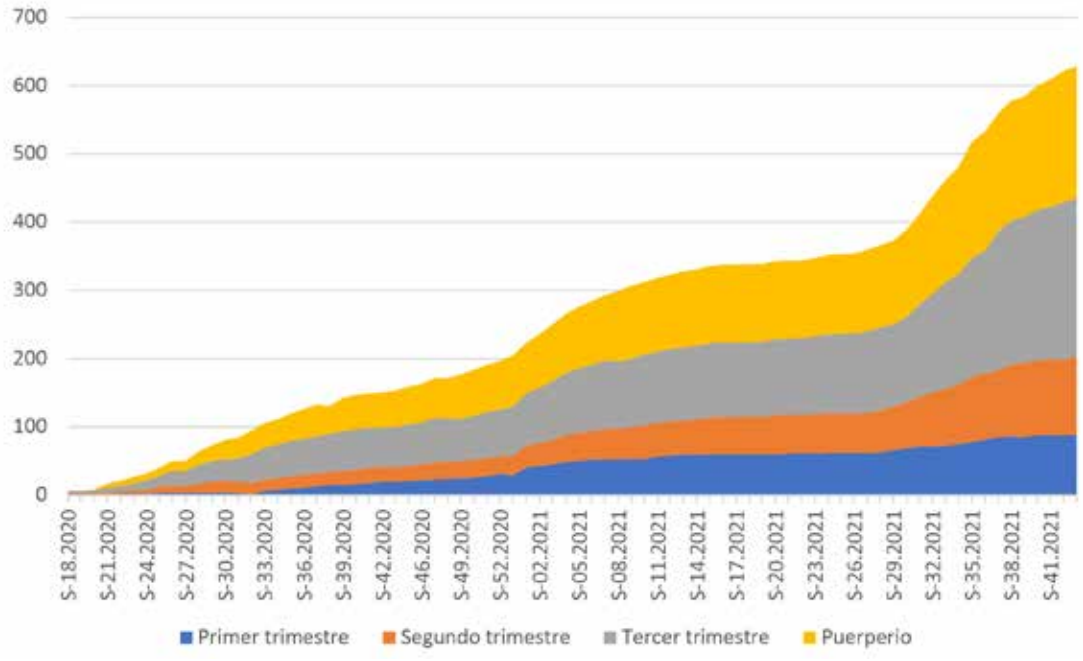
Pacientes confirmadas por trimestre de embarazo y puerperio
Pacientes confirmadas con covid-19 en la república mexicana, por trimestre y puerperio. Acumulado de la semana epidemiológica 18 de 2020 a la semana epidemiológica 43 de 2021.
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Figura 4



Defunciones por trimestre de embarazo y puerperio
Pacientes confirmadas fallecidas con covid-19 en la república mexicana, por trimestre de embarazo y puerperio, del inicio de la pandemia al 31 de octubre de 2021.
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

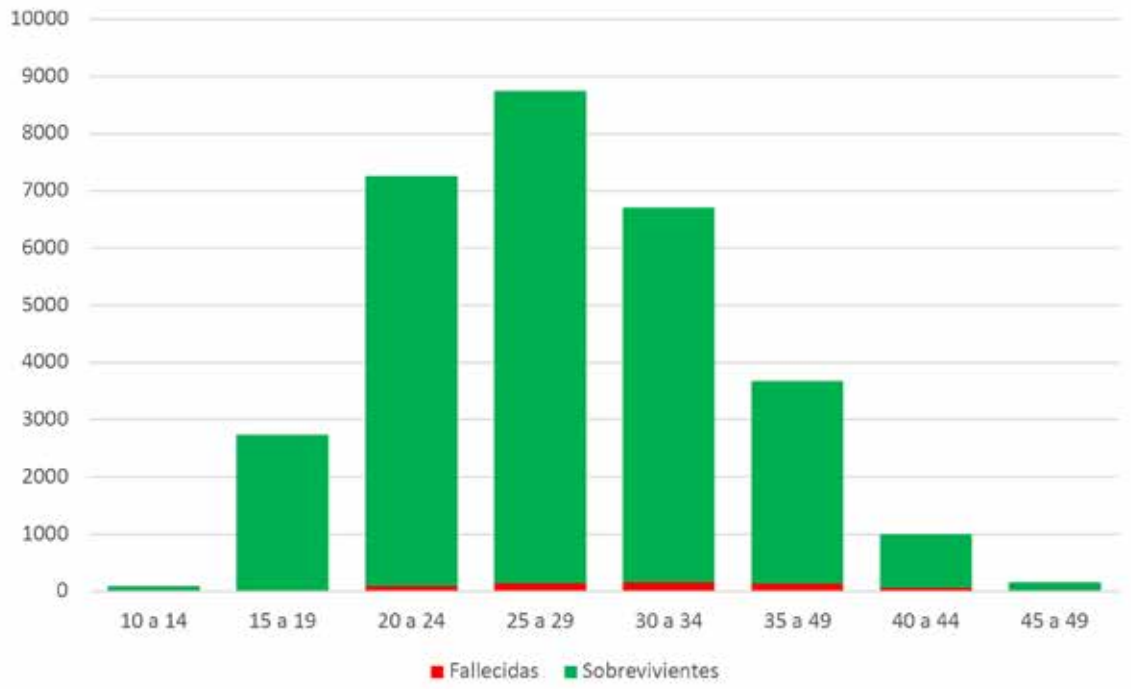
Figura 5



Pacientes fallecidas por trimestre de embarazo y puerperio
Pacientes confirmadas con covid-19 fallecidas en la república mexicana, por trimestre y puerperio. Acumulado de la semana epidemiológica 18 de 2020 a la semana epidemiológica 43 de 2021.
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

La edad promedio de las 30 mil 370 pacientes confirmadas oscilaba entre 27.8 ± 6.3 años. Por grupo de edad (figura 6) se presentaron: de 10 a 14 años, 91 casos (0.3%); de 15 a 19 años, 2 mil 712 casos (9%); de 20 a 24 años, 7 mil 163 casos (23.8%); de 25 a 29 años, 8 mil 597 casos (28.8%); de 30 a 34 años, 6 mil 552 casos (22.1%); de 35 a 49 años, 3 mil 536 casos (12.1%); de 40 a 44 años, 944 casos (3.3%) y de 45 a 49 años, 146 casos (0.5%).

Figura 6

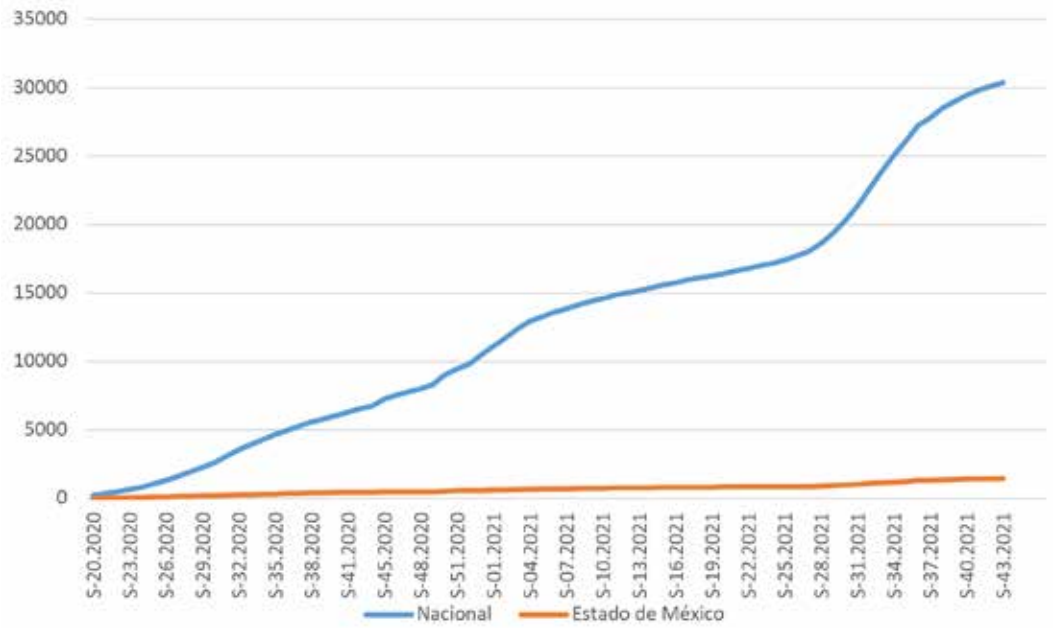


Distribución de casos y defunciones por grupo de edad
Casos de pacientes confirmadas con covid-19 en la república mexicana, del inicio de la pandemia al 31 de octubre de 2021, por grupo de edad, divididas en fallecidas y sobrevivientes.
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Las pacientes confirmadas que fallecieron tenían una media de edad de 31 años. Al considerar el rango entre 16 y 49 años y agruparlos, se obtuvieron los siguientes datos: en el grupo de 15 a 19 años hubo 21 decesos (3.4%), letalidad de 0.77%; en el grupo de 20 a 24 años, 95 (15.1%) y letalidad de 1.33%; en el grupo de 25 a 29 años, 150 (23.8%) y letalidad de 1.74%; en el grupo de 30 a 34 años, 160 (25.4%) y letalidad de 2.44%; de los 35 a 49 años, 139 (22.1%) y letalidad de 3.93%; de los 40 a 44 años, 58 (9.3%) y letalidad de 6.14%; en el grupo de 35 a 49 años, 6 (0.9%) y letalidad de 4.11, y en el grupo de 10 a 13 años no ocurrieron defunciones.

De las 30 mil 370 pacientes confirmadas a nivel nacional, mil 456 (4.79%) residían en el Estado de México (figura 7). Esto posicionó a la entidad en el lugar cinco de los estados con más pacientes infectadas; la precedieron Ciudad de México con 5 mil 811 casos (19.13%); Guanajuato con mil 871 (6.16%); Nuevo León con mil 851 (6.09%) y Jalisco con mil 611 (5.3%). De las mil 456 pacientes confirmadas en territorio mexiquense, 89 fallecieron para una letalidad de 6.11% (figura 8).[19, 20]

Figura 7

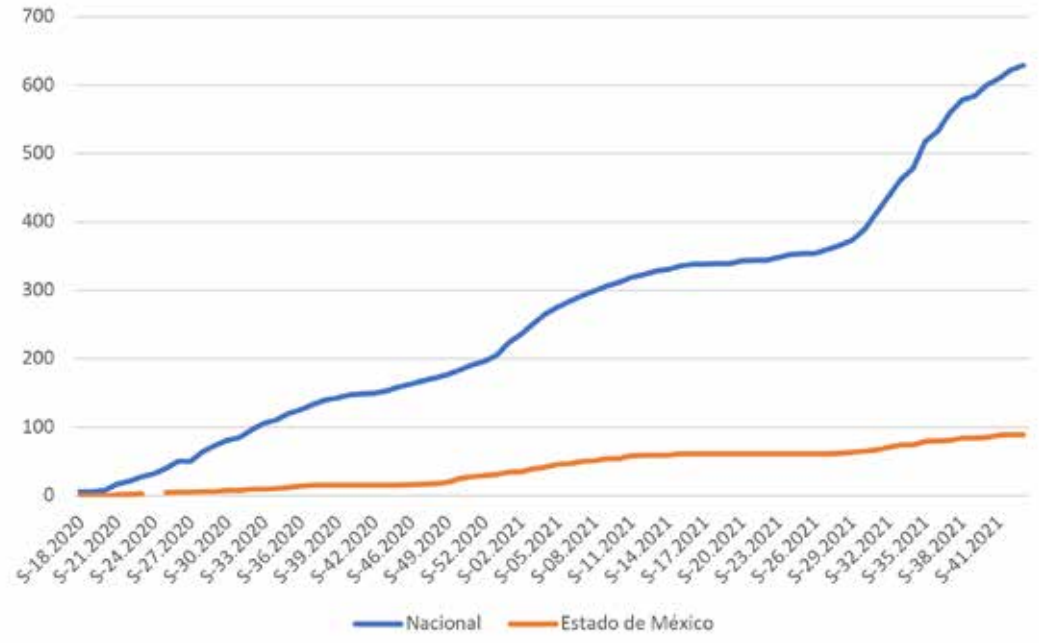


Casos confirmados a nivel nacional y en el Estado de México

Pacientes embarazadas y puérperas confirmadas con covid-19 en la república mexicana y en el Estado de México. Curvas acumuladas de la semana epidemiológica 18 de 2020 a la semana epidemiológica 43 de 2022.

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Figura 8



Pacientes fallecidas a nivel nacional y en el Estado de México

Pacientes embarazadas y puérperas confirmadas a covid-19 fallecidas en la república mexicana y en el Estado de México. Curvas acumuladas de la semana epidemiológica 18 de 2020 a la semana epidemiológica 43 de 2022.

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Del inicio de la pandemia al 31 de agosto de 2022, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México, ubicado en Toluca, se registraron 292 pacientes embarazadas sospechosas de covid-19, de las cuales 194 (66.4%) resultaron positivas; 12 ingresaron a la Unidad de Medicina Crítica en Obstetricia y fueron intubadas y fallecieron 6 para una tasa de letalidad de 3.1% (tabla 1).

Tabla 1
Pacientes embarazadas y puérperas sospechosas y positivas en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México, del inicio de la pandemia al 31 de agosto de 2022

Año	Sospechosas	Positivas	Índice de positividad	UMCO Intubada	Defunción	Letalidad %
2020	109	40	37	5	1	2.5
2021	88	62	70	7	9	8.1
2022	95	92	97	0	1*	1.1
Total	292	194	66.4	12	6	3.1

*Falleció en urgencias
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Por otro lado, del 1 de enero de 2020 al 25 de diciembre de 2021, al Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC), en Estados Unidos, se reportaron 116 mil 958 mujeres embarazadas, de entre 15 y 44 años, con infección por SARS-CoV-2 confirmada por laboratorio. De ellas, 24.8% tenían entre 15 y 24 años; 57.8% entre 25 y 34; y 17.4% entre 35 y 44 años; 41.9% eran blancas no hispánicas; 31.6%, hispánicas o latinoamericanas; 12.9% negras no hispánicas y el resto de otras razas no hispánicas. De las 116 mil 958 pacientes embarazadas confirmadas, 543 (0.46%) ingresaron a la UCI, 128 (0.11%) requirieron ventilación mecánica o ECMO y 176 (0.15%) murieron.[10]

Al comparar los periodos de circulación de SARS-CoV-2 variante delta —del 27 de junio al diciembre de 2021— y el periodo previo —del 1 de enero de 2020 al 26 de junio de 2021—, se detectó que en ese lapso el riesgo de ingresar a la UCI era del $\geq$ 41%; el riesgo de necesitar asistencia ventilatoria invasiva o ECMO era de $\geq$ 83% o más y la amenaza de muerte era 3.3 veces mayor que en el lapso anterior a dicha variante.[10]

Hasta el 12 de diciembre de 2021, la plataforma del Sisver reportaba 31 mil 66 neonatos recién nacidos en México, de los cuales 2 mil 124 (6.83%) resultaron positivos a covid-19.[21]

En el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México, del inicio de la pandemia al 31 de agosto de 2022 se presentaron 197 neonatos sospechosos de covid-19, 36 fueron positivos (18%); de ellos 7 (19.4%) ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y tuvieron que ser intubados, dos fallecieron para una tasa de letalidad de 5.6% (tabla 2).

Tabla 2
Recién nacidos sospechosos y positivos en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México, del inicio de la pandemia al 31 de agosto de 2022

Año	Sospechosas	Positivas	Índice de positividad	UCIN Intubado	Defunción	Letalidad %
2020	74	11	15	1	0	0
2021	56	18	32	5	2	11.1
2022	67	7	10	1	0	0
Total	197	36	18	7	2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y la Dirección General de Epidemiología.

Manifestaciones clínicas

En la república mexicana, la sintomatología que presentaron las pacientes fue cefalea (68.5%), tos (66.5%), fiebre (50.8%), mialgias (46.4%), odinofagia (44.4%), artralgia (39.7%), rinorrea (43.6%), ataque al estado general (32.6%), escalofrío (27.4%), anosmia (22.2%), disgeusia (19.9%), disnea (18.2%), dolor torácico (15.2%), diarrea (10.2%), dolor abdominal (9.4%), vómito (8%), conjuntivitis (7.7%), polipnea (5.8%) y cianosis (1.3%).[20] En Estados Unidos el 47.3% se identificó con algún síntoma y los cinco más frecuentes fueron: tos (62.2%), cefalea (53.4%), dolor muscular (44.9%), dolor de garganta (36.6%) y fiebre (36.1%).[10]

Las comorbilidades más frecuentes en las pacientes en México fueron obesidad (6.5%), hipertensión arterial (2.6%), diabetes (2.6%) y asma (1.8%). Además, 80.2% de las pacientes se manejó ambulatoriamente, 19.8% requirió hospitalización y, en los casos graves, el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y el ingreso hospitalario fue de 3.6 días, en promedio.[20]

En Estados Unidos, 17.5% tenía al menos alguna condición subyacente, las más frecuentes: enfermedad pulmonar crónica (9.3%), otra condición crónica (6.9%), diabetes (5.9%), enfermedad cardiovascular (5.8%) y obesidad grave (5.6%).[10]

Las pacientes positivas a covid-19 que murieron en la república mexicana tuvieron comorbilidades como la obesidad (17%), diabetes (9.6%), hipertensión (8.4%) y asma (2.5%). También se documentó que 36.1% de ellas estuvo intubado o en la UCI y 27.3% tuvo que ser llevado la UCI.[20]

Manejo

Si bien los algoritmos clínicos para el tratamiento de covid-19 son similares en mujeres embarazadas y no embarazadas, hay algunas diferencias importantes. La saturación de

oxígeno tiene que ser igual o mayor a 95% al aire ambiente, por lo que el umbral para decidir qué pacientes necesitan hospitalización puede variar con relación a las no embarazadas.

En lugares donde se dispone y se utiliza la terapia antiviral con remdesivir se debe procurar no interrumpir el tratamiento; asimismo, se recomiendan anticuerpos monoclonales para tratar pacientes con covid-19 con altas posibilidades de agravar. Hay sitios en los que se ha autorizado el uso de emergencia de anticuerpos monoclonales de forma ambulatoria en mujeres embarazadas infectadas por SARS-CoV-2. La dexametasona se sugiere, especialmente, para enfermos de covid-19, incluyendo embarazadas, sometidos a ventilación mecánica o que requieren oxígeno suplementario. Además, se aconseja el uso de anticoagulación profiláctica en pacientes hospitalizados a causa del virus identificado por primera vez en Wuhan, incluso en las mujeres en periodo gestacional.

Aunado a lo anterior, se ha demostrado que la posición prona puede beneficiar a algunos pacientes con covid-19 con ventilación mecánica; también se recomienda en el caso de las mujeres embarazadas, aunque con ligeras modificaciones como el posicionamiento en decúbito lateral izquierdo.[12]

Se han diseñado y publicado diversas guías de práctica clínica (GPC) y algoritmos — muchos de ellos son frecuentemente actualizados—. Sin embargo, las GPC deben apegarse a una metodología rigurosa con el fin de proporcionar a los médicos la evidencia clínica más actualizada y objetiva. Cabe mencionar que el desarrollo de un método es complejo y esto las hace vuelve relativamente inoperantes en situaciones de emergencia; no obstante, ante estos escenarios se han definido directrices para que puedan desarrollarse en un periodo de uno a tres meses, como alternativas a las GPC integrales. En una revisión sistemática de GPC sobre el manejo de pacientes embarazadas con covid-19, se incluyeron 28 GPC para un análisis cualitativo y 19 para un análisis cuantitativo. Todas las GPC recomendaron la hospitalización materna sólo en caso de covid-19 grave, además, en 50% de ellas se especificaron las directrices que incluyeron dificultad respiratoria, frecuencia respiratoria > 22/min, saturación de O^2 < 95% o deterioro rápido del estado respiratorio.

En 38.4% de las GPC (5/13) se recomendó realizar una valoración interna mensual después de la infección; 80% (4/5) no estableció alguna contraindicación en caso de que la paciente debiera ser sometida a procedimientos invasivos. La tromboprofilaxis con heparina de bajo peso molecular (HBPM) para mujeres sintomáticas fue recomendada en 77.7% (7/9) de las GPC.

Por otro lado, 46.1% (6/13) de las GPC sugirieron hacer gammagrafía de crecimiento fetal después infección por SARS-CoV-2 —generalmente luego de dos semanas—; 23.1% (3/13) no apoyó esta práctica, mientras que el resto, 30.8% (4/13), no abordó este punto. Ninguna de las GPC recomendó administrar corticoides ante la presencia de infección por SARS-CoV-2 en la gestación prematura, a menos que coexista la indicación obstétrica como terapia para la madurez pulmonar fetal.

La inducción electiva del trabajo de parto a las 39 semanas de gestación fue recomendada por 18.1% (2/11) de los GPC, mientras que 45.4% (5/11) no la recomendaron, a menos que coexistan otras indicaciones obstétricas con infección materna.

El soporte de oxígeno fue sugerido por 75% de las GPC (9/12), y el monitoreo fetal continuo por 58.3% (7/12). Acortar el segundo tiempo del trabajo de parto, principalmente con ruptura iatrogénica de las membranas o infusión de oxitocina, fue sugerido por 27.2% (3/11) de las GPC, y el pujo activo fue apoyado por 18.1% (2/11).

De manera general, ninguna GPC recomendó la cesárea por el solo hecho de la presencia de infección materna, aunque 77.7% (7/9) sugirió considerarla en caso de infección materna grave por SARS-CoV-2 con empeoramiento de las condiciones maternas.[22]

Vacunación

En México, para la vacunación a las mujeres embarazadas estuvieron disponibles las vacunas AstraZeneca, Cansino, Pfizer-BioNTech, Sinovac y Sputnik V y se sugirió su aplicación a partir del tercer mes de embarazo a pacientes mayores de 18 años.[23]

Las vacunas basadas en mRNA han sido las que más se han administrado en Europa y Estados Unidos. Los estudios demuestran que son seguras, y que las inmunoglobulinas anti-SARS-CoV-2 —tanto IgG como IgA— se transfieren a través de la placenta así como de la leche materna al recién nacido, lo que le proporciona a éste inmunidad humoral. La mayor parte de las muestras de sangre de cordón umbilical y leche materna analizadas fueron positivas a los anticuerpos anti-SARS-CoV-2 después de la vacunación.[24]

Discusión

Aún no hay evidencia suficiente para determinar si el embarazo aumenta o no la susceptibilidad al SARS-CoV-2. Sin embargo, sí se ha demostrado su relación con diversas complicaciones que pueden generar repercusiones graves tanto en el feto como en la madre. Consideramos que los aspectos relacionados con la accesibilidad a los servicios de salud, la capacidad resolutiva, la idiosincrasia de la paciente, así como sus rasgos culturales son elementos por los cuales debe considerarse, y se tiene que seguir considerando, a las embarazadas como un grupo de riesgo para el desarrollo de covid-19 y sus complicaciones.

También se debe llevar a cabo un seguimiento completo del neonato para detectar lesiones secundarias a la hipoxia que pudieran comprometer su audición, su visión y su neurodesarrollo, en caso de que sean hijos de madres que padecieron covid-19 grave durante el embarazo y que fueron sometidas a ventilación médica, o de mujeres cuya oxigenación se haya visto comprometida.

Además, la vacunación continuará siendo la estrategia preventiva más efectiva y deberá de mantenerse su promoción y aplicación en todos los grupos incluyendo las pacientes embarazadas.

Conclusiones

Las mujeres embarazadas e infectadas con covid-19 debe seguir siendo considerado un grupo que requiere seguimiento trato especial, ya que hay factores que pueden contribuir al aumento de la morbilidad en esta etapa. Además, es necesario continuar priorizando y garantizando el acceso oportuno y permanente a las vacunas a toda mujer encinta.

Fuentes consultadas

[1] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Informe técnico diario covid-19 México. https://acortar.link/Fs72vI

[2] Pan American Health Organization/World Health Organization. Weekly covid-19 Epidemiogical Update – Region of the Americas. 30 de agosto de 2022. https://acortar.link/Fs72vI

[3] Mayoga AS, Valencia EM, Endara SP, Salas HI. Embarazo e infección por coronavirus (covid-19). J Am Health. 2021;4(1):10-17. DOI: 10.37958/jah.v4i1.58

[4] Siston A-M, Rasmussen SA, Honein MA, Fry AM, Seib K, Callaghan WM, *et al.* Pandemic 2009 influenza A(H1N1) virus illness among pregnant women in the United States. JAMA. 2010;303(15):1517-1525. DOI: 10.1001/jama.2010.479

[5] Argüello-Rosillo, ML. Nuevas perspectivas en covid-19 y embrazo: revisión de la bibliografía. Pol Con. 2022;7(7):1882-1895. DOI: 10.23857/pc.v7i6

[6] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Conferencia de prensa diaria sobre la situación epidemiológica del nuevo coronavirus 2019. 15 de marzo de 2020. https://acortar.link/Fs72vI

[7] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Acuerdo por el que se establecen las medidas preventivas que se deberán implementar para la mitigación y control de los riesgos que implica la enfermedad por virus SARS-CoV-2 (covid-19). 24 de marzo de 2020. https://acortar.link/Fs72vI

[8] Jafari M, Pormohammad A, Sheikh NSA, Ghorbani S, Bose D, Alimohammadi S, *et al.* Clinical characteristics and outcomes of pregnant women with covid-19 and comparison with control patients: a systematic review and meta-analysis. Rev Med Virol. 2021:31(5):e2208. DOI: 10.1002/rmv.2208

[9] Mirbeyk M, Saghazadeh A, Rezaei N. A systematic review of pregnat women with covid-19 and their neonates. Arch Gynecol Obst. 2021;304(1):5-38. DOI: 10.1007/s00404-021-06049-z

[10] Strid P, Zapata LB, Tong VT, Zambrano LD, Woodworth KR, Riser AP, *et al.* Coronavirus disease 2019 (covid-19) severity among women of reproductive age with symptomatic laboratory-confirmed severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection by pregnancy status. United States, 1 january 2020–25 december 2021. Clin Infec Dis. 2022;75: 317-325. DOI: 10.1093/cid/ciac479

[11] Muthuka JK, Kiptoo M, Oluoch K, Nyamai E. Association of pregnancy with coronavirus cytokine storm: systematic review and meta-analysis. JMIR Pediatr Parent. 2022;5(4). DOI: 10.2196/31579.

[12] Jamieson DJ, Rasmussen SA. An update on covid-19 and pregnancy. Am J Obstet Gynecol. 2022;226(2):177-186. DOI: 10.1016/j.ajog.2021.08.054

[13] Díaz AP, Fajardo QC. El embarazo en la adolescencia desde la perspectiva actual en covid-19. Rev Cub Pediat. 2021;93(2):e1444. https://acortar.link/Fs72vI

[14] Fortoul GTI. Preeclampsia, embarazo y covid-19. Rev Fac Med UNAM. 2021;64(5):3-5. https://acortar.link/Fs72vI

[15] Martínez-González B, Garza-Reséndez N, Contreras-Garza NY, González-Oropeza D. Combinación de riesgo: covid-19 y preeclampsia. Serie de casos y revisión bibliográfica. Ginecol Obstet Mex. 2021;89(8):622-634. DOI: 10.24245/gom.v89i8.5512

[16] Cupul-Uicab LA, Hernández-Mariano JA, Vázquez-Salas A, Leyva-López A, Barrientos-Gutiérrez T, Villalobos HA. Covid-19 durante el embarazo: revisión rápida y metaanálisis. Salud Pub Mex. 2021;63(2):242-252. DOI: 10.21149/11810

[17] Wake AD. Intrauterine vertical transmision of SARS-COV-2 infection among confirmed cases of pregnant women: "a double burden for the pregnant women". A systematic review. Gob Pediatr Health. 2022;9:2333794X221089765. DOI: 10.1177/2333794X221089765

[18] Meng X, Zhu K, Wang J, Liu P. Can SARS-COV-2 positive pregnant women affect the hearing of their newborns. A systematic review. Am J Otolaryngol. 2022;43(5):103523. DOI: 10.1016/j.amjoto.2022.103523

[19] Secretaría de Salud del Gobierno de México y Dirección General de Epidemiología. Informe epidemiológico semanal de embarazadas, y puérperas estudiadas ante sospecha de covid-19. Semana epidemiológica 18 de 2020 a semana epidemiológica 43 de 2021. https://acortar.link/Fs72vI

[20] Secretaría de Salud del Gobierno de México y Dirección General de Epidemiología. Informe epidemiológico semanal de embarazadas y puérperas estudiadas ante sospecha de covid-19. Secretaría de Salud, México. Semana epidemiológica 43 de 2021, corte al 31 de octubre de 2021. https://acortar.link/zv8tki

[21] Secretaría de Salud del Gobierno de México y Dirección General de Epidemiología. Informe epidemiológico semanal de embarazadas y puérperas estudiadas ante sospecha de covid-19. Secretaría de Salud, México. Semana Epidemiológica 36 de 2021, corte al 12 de septiembre de 2021. https://acortar.link/zv8tki

[22] Di Girolamo R, Khalil A, Rizzo G, Capannolo G, Buca D, Liberati M, *et al.* Systematic review and critical evaluation of quality of clinical practice guidelines on the management of SARS-COV-2 infection in pregnancy. Am J Obstet Gynecol MFM. 2022 4(5):100654. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2022.100654

[23] Secretaría de Salud. Política nacional de vacunación contra el virus SARS-COV-2, para la prevención de la covid-19 en México. Documento Rector, versión 10.0. México. Gobierno de México. 15 de junio de 2022. https://acortar.link/m1Lbk9

[24] Falsaperla R, Leone G, Familiari M, Ruggieri M. Covid-19 vaccination in pregnant an lactating women: a systematic review. Expert Rev Vaccines. 2021;20(12):1619-1628. DOI: 10.1080/14760584.2021.1986390

LACTANCIA MATERNA Y COVID-19

María Elena Álvarez Lobato
Hugo César Morales Ortega

Introducción

La lactancia materna es un acto que se realiza de forma natural entre la madre y su hijo a partir del nacimiento de éste. De acuerdo con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por su siglas en inglés), se trata de un tipo de alimentación que consiste en que el bebé sólo reciba leche materna y ningún otro alimento sólido o líquido a excepción de soluciones rehidratantes, vitaminas, minerales o medicamentos durante los primeros seis meses de vida, pues la leche tiene una fórmula única que le brinda los aspectos necesarios en los ámbitos inmunológicos, así como los nutrimentos que requiere para su crecimiento.[1, 2]

Después del primer semestre de vida, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda iniciar la alimentación complementaria con otros líquidos y alimentos densos en micronutrimentos adecuados para la edad y culturalmente aceptables. Dicho organismo internacional también sugiere continuar con la lactancia hasta los 24 meses de edad, o más tiempo si ambos, la madre y el niño, así lo desean.[1, 2]

Hay pruebas de la materna contribuye a reducir el riesgo de contraer enfermedades pediátricas infecciosas y, más tarde en la vida, padecimientos crónicos. También existe evidencia de que brinda protección contra enfermedades infecciosas, esto resulta particularmente importante en países de bajos y medianos ingresos —donde las condiciones ambientales no suelen ser las óptimas en términos de higiene—, pues gracias a la lactancia el número y la gravedad de las infecciones que podrían afectar al bebé disminuyen.

Aunque el amamantamiento contribuye a la disminución de la morbimortalidad, todavía persiste la desinformación así como la poca promoción y garantía de la lactancia materna: algunos datos muestran que en el mundo sólo 41% de los menores de seis meses reciben lactancia materna exclusiva (LME). En México, únicamente 30% de los lactantes mantiene LME (la media es de 9.8 meses).[3-5]

En México, la evidencia indica que ha habido un deterioro alarmante en las prácticas de lactancia materna, pues registra las tasas de lactancia materna exclusiva en menores de seis meses más bajas en América. Estudios nacionales señalan que las barreras para la lactancia materna incluyen las de índole individual hasta las relacionadas con el ambiente sociocultural y las políticas en el país.[1, 2]

Componentes de la leche

La leche tiene componentes de inmunidad inmunológica y no inmunológica. Los componentes inmunológicos más importantes son los anticuerpos s-IgA secretados en la leche y tienen la capacidad de aglutinar o neutralizar las bacterias; mientras que los no inmunológicos contienen agentes bacteriostáticos, como la lactoferrina y la lisozima que, además de cumplir funciones nutricias actúan como potentes bacteriostáticos.[1]

Otros componentes como oligosacáridos, algunos ácidos grasos libres o monoglicéridos, así como productos de la degradación de triglicéridos o péptidos que se generan por la degradación de la lactoferrina y algunas otras proteínas de la leche, cumplen roles antibacterianos, antivirales o antiprotozoarios. Además de ser un alimento natural renovable, no requiere envase y se produce de acuerdo con las necesidades del recién nacido (RN), la leche aporta los nutrientes necesarios para su desarrollo, reduce el riesgo de padecer infecciones o diarreas en los RN, disminuye la morbimortalidad neonatal y en la etapa adulta reduce la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles. Asimismo, protege parcialmente contra algunas infecciones, como el VIH materno y el citomegalovirus.[2, 3]

En síntesis, la leche materna contiene anticuerpos que combaten infecciones y estimulan el sistema inmune del bebé, por lo tanto, resulta ser el alimento más seguro incluso durante una emergencia sanitaria, pues además contiene las vitaminas y minerales necesarios para un crecimiento saludable.[2, 3] De hecho, en los hijos de madres con casos sospechosos, probables y confirmado de covid-19, la recomendación es que la lactancia materna comience durante la primera hora de vida del bebé y que se continúe hasta los dos años, por lo menos, al tiempo que se aplican las medidas de bioseguridad necesarias para prevenir el contagio madre-hijo de la enfermedad provocada por el virus SARS-COV-2.

Contagio de madres a hijos

Como ya se ha dicho, el virus SARS-COV-2 puede propagarse mediante pequeñas partículas que expulsa una persona infectada por la boca o la nariz al estornudar, hablar, cantar o respirar.

Respecto a la transmisión vertical de la enfermedad entre madres e hijos, no hay casos documentados de que el covid-19 se haya contagiado de ese modo; en cuanto a la transmisión horizontal, se ha observado que los recién nacidos presentan el mismo riesgo que la población general cuando están en contacto estrecho con alguna persona infectada: familiares, cuidadores, entre otros.[6]

En caso de que la mamá tenga covid-19 o sea una paciente sintomática bajo investigación, se deben tomar todas las precauciones posibles para evitar la transmisión del virus a su bebé:

- Las madres deben lavarse siempre las manos con agua y jabón en los momentos críticos, incluso antes y después de establecer contacto con el lactante.

- Es preciso limpiar sistemáticamente en toda la casa las superficies con las que la madre haya entrado en contacto.
- Si la mamá tiene síntomas respiratorios, se recomienda que utilice una mascarilla cuando alimenta o cuida al bebé, si es posible. Como alternativa, se puede utilizar una mascarilla facial adaptable.
- La mamá y el hijo deben mantener un distanciamiento físico con respecto a otras personas —de por lo menos un metro— y evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca.
- La madre debe lavar sus manos antes de tocar cualquier extractor de leche y seguir las recomendaciones para una limpieza adecuada de estos enseres después de cada uso y, de ser posible, considerar tener a alguien sano para que le dé la leche materna extraída al bebé.[3, 6, 7]

Hay que mencionar que una vez que ha nacido el bebé, si la madre es paciente confirmada de enfermedad por covid-19, el recién nacido será considerado como paciente sospechoso y eso implicará que se le separará de otros recién nacidos, sin embargo, habrá de permanecer cerca de su mamá pues, de acuerdo con algunos estudios, existe bajo riesgo de que un neonato contraiga el virus SARS-CoV-2.

Lactancia y covid-19

Al inicio de este artículo se destacó la importancia de que la lactancia materna comience a partir del nacimiento de un bebé y que ésta debe ser exclusiva durante los primeros seis meses de vida del menor, al menos, para que éste desarrolle inmunidad; de lo contrario, serán infantes inmunocomprometidos.

En caso de que la mamá esté infectada de covid-19, la recomendación de varios organismos internacionales, como la OMS, es que se continúe el amamantamiento siguiendo los métodos de higiene, protocolos de limpieza y desinfección enlistados en algunas guías. También se invita a que todas las personas involucradas en la lactancia —la mamá, su familia, así como los médicos o proveedores de salud— protejan y eviten la propagación del virus a los bebés mediante el uso del cubrebocas, lavado de manos, entre otras acciones, y si la madre decide usar un extractor de leche, cada uno de los componentes de éste deben de ser desinfectados de manera correcta.

Sobre la detección de SARS-CoV-2 en la leche materna, un artículo publicado por el servicio de neonatología de varios hospitales de Wuhan, China, en febrero del 2020, halló ocho estudios que analizaron la presencia de ARN de SARS-CoV-2 en la leche materna de 24 mujeres embarazadas infectadas con covid-19 durante el tercer trimestre del embarazo. Todas las pacientes tenían fiebre o síntomas de enfermedad respiratoria aguda e imágenes de tomografía computarizada de tórax indicativas de neumonía por covid-19. Las muestras biológicas de las vías respiratorias superiores —faringe o nasofaringe— de los neonatos y los tejidos placentarios, recogidas inmediatamente después del parto, arrojaron resultados negativos a SARS-CoV-2 mediante RT-PCR. Ninguna muestra de leche materna fue positiva a

SARS-CoV-2 y, hasta la fecha, no hay evidencia de que haya SARS-CoV-2 en la leche materna de las mujeres embarazadas con covid-19.[3, 6]

Con base en lo anterior, y tomando en cuenta el aporte de anticuerpos que la madre —incluso si tiene covid-19— hace al hijo durante el amamantamiento, se recomienda: i) continuar con la lactancia materna desde el momento del nacimiento, siempre y cuando la madre sea asintomática; ii) seguir las medidas de higiene, como lavado de manos frecuentes o gel con mínimo 70% de alcohol; ii) usar cubrebocas, mascarilla facial; iii) mantener cunas separadas a más de dos metros y; iv) evitar el contacto fuera de la alimentación.

Cuando la lactancia materna se lleva a cabo en entornos en los que los RN conviven con personas confirmadas o sospechosas de covid-19, hay una serie de medidas recomendadas, tanto para la casa como para el hospital, con el fin de que el amamantamiento se realice de forma segura.

En casa se recomienda el lavado continuo de manos —con jabón y agua por al menos 20 segundos, o con desinfectante que contenga entre 60% y 90% de alcohol—, cada que se esté en contacto con el bebé; el uso de cubrebocas es primordial hasta que las secreciones respiratorias hayan disminuido o desaparecido. Si la madre se extrae la leche, también hay que utilizar cubrebocas y seguir con las recomendaciones de limpieza de la bomba de extracción empleada; de ser posible, considerar que alguien más alimente al bebé con la leche materna extraída. También se sugiere que los integrantes de la familia permanezcan en habitaciones separadas, esto incluye al lactante excepto cuando haya que amamantarle.

Mientras que en el hospital se debe apoyar y alentar la práctica de la lactancia materna para mantener la producción de leche, especialmente ante la separación temporal en caso de que la mamá requiera cuidados médicos por el covid-19. También debe considerarse:

- La extracción de leche
- La relactación
- La leche de donante humana

Idealmente, el cuidado y la alimentación con leche materna extraída deben ser efectuados por alguien sano. Cuando hay mamás lactantes fuera del periodo posnatal que se infectan o tienen sospecha de infección por SARS-CoV-2, se sugiere extremar las medidas de protección (higiene de manos y mascarilla facial) y seguir amamantando al bebé.[3, 8]

Lactancia en México

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) de 1999, México estaba lejos de cumplir con las metas de lactancia materna pues se encontraba debajo del 20.3% de los indicadores de la OMS. Sin embargo, en 2006, dos de cada 10 menores (22.3%) de seis meses de edad eran alimentados exclusivamente con seno materno; para 2012, esta práctica alimenticia disminuyó a 14.4%.[4, 5] Lo anterior se debe al auge de

las fórmulas lácteas artificiales creada por la industria farmacéutica, que además causó una disminución de la ingesta de lactancia materna exclusiva de 2000 a 2010, a pesar de la existencia del Código internacional de comercialización de sucedáneos de la leche materna.[5]

Para revertir tal disminución de LME en el país, se implementaron diversas estrategias como la coordinación de acciones colegiadas con las instituciones que integran los sistemas nacional y estatal de salud, así como con las instancias pertinentes —dependencias públicas, instituciones de educación, asociaciones civiles, entre otras—; también se homologó la información: manuales, guías y material de difusión en materia de lactancia. El Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva, con el apoyo del Instituto Nacional de Salud Pública y con el reporte de avances al Consejo Nacional de Salud (Conasa)[4] (cuadro 1), dirigió las actividades mencionadas.

Asimismo, en 2014, las instituciones del Sistema Nacional de Salud —federal y estatal— se comprometieron a elaborar un Plan de Trabajo 2014-2018 en materia de lactancia materna, con indicadores y metas alineados a la Estrategia Nacional. En estos últimos se integraron el pacto para aumentar los hospitales nominados en la Iniciativa Hospital Amigo del Niño y de la Niña (Ihan), así como la creación del Grupo Interinstitucional Permanente de Lactancia Materna. El efecto de estas acciones se hizo patente en los resultados de la Ensanut 2018, en la que se observó que la LEM durante los primeros seis meses de vida pasó de 14.4% (2012) a 28.6% (2018).[4]

Recientemente, la Ensanut 2021 sobre covid-19 mostró que había habido una disminución de la lactancia materna conforme aumentaba la edad de los menores; además, el inicio temprano de la lactancia materna tendió a disminuir de forma significativa ($p<0.05$) en comparación con los resultados de la Ensanut 2018-2019. No obstante, también se observó un gran incremento de 28.6% a 35.9% en la prevalencia de la LEM en menores de seis meses.

Lactancia materna en el Estado de México

Ya que la lactancia materna es la forma más adecuada y natural de proporcionar aporte nutricional, inmunológico y emocional al bebé, el gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría de Salud y la Coordinación Estatal de Lactancia Materna y Bancos de Leche, emprende acciones que realizan las diferentes áreas del sector en materia de fortalecimiento de la lactancia materna para lograr que disminuyan la desnutrición, morbilidad y mortalidad infantil, y que mejore la salud de la madre. Asimismo, promueve y reactiva el amamantamiento para cumplir con las líneas de acción establecidas en los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS 2030) 2.2 y 3.2 y en el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023; de hecho, el pilar social 1 de este último indica en su objetivo 1.4 que se debe "fomentar una vida sana y promover el bienestar para la población en todas las edades", mientras que en su estrategia 1.4.1 destaca la consolidación y fortalecimiento de "acciones para impulsar la lactancia materna, mediante diversas líneas de acción, una de las principales promover y difundir una cultura de Lactancia Materna".

De hecho, el 18 de diciembre de 2014, se publicó en la Gaceta de Gobierno del Estado de México la Ley para la Protección, Apoyo y Promoción a la Lactancia Materna (LPAPLM), hecho que convirtió a la entidad mexiquense en la primera en tener una ley acerca de la lactancia. En el artículo 12, fracción II, de la sección II, dicha normativa señala que se debe "promover la lactancia materna como un medio idóneo para la alimentación de los lactantes y niños pequeños, desde la primera consulta prenatal".[10]

Mientras que el capítulo IV, artículo 20 establecen que se tiene que "informar a las mujeres embarazadas sobre los beneficios y el manejo de la lactancia" (fracción III), así como "explicar a las madres cómo amamantar y mantener la lactancia, aún en caso de separación de sus bebés" (fracción V)[10].

Aunado al impulso que brinda la LPAPLM, en la entidad se fomenta la LEM en todos los espacios designados para dicho fin —públicos o privados—, lactarios, clínicas de lactancia, salas de lactancia, bancos de leche y en forma ambulatoria para lograr el amamantamiento exclusivo durante los primeros seis meses de vida.

Entre otras actividades, en el Estado de México destacan las siguientes acciones para incrementar el porcentaje de bebés alimentados con leche materna exclusiva hasta los seis meses:

- Integración de la lactancia materna en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México.
- Instalación de un comité de lactancia materna (integrado por las instituciones del sector salud de la entidad, instituciones de educación, asociaciones civiles) para que se vigile la aplicación de la normatividad vigente.[4]
- Supervisión de unidades médicas de los tres niveles de atención a la salud con el fin de fortalecer y asegurar tanto el fomento como la práctica de la lactancia materna en sus instalaciones.
- Implementar salas de lactancia para las madres trabajadoras que amamantan, y así asegurar la óptima alimentación de los bebés en esta etapa.

Cabe mencionar que, a través de la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México, se emitió un pronunciamiento dirigido a presidentas y presidentes municipales para exhortarlos a instalar salas de lactancia.

Otra de las acciones que destacan es la instalación de bancos de leche humana en hospitales, ya que en situaciones en las que la madre no puede proporcionar su propia leche, la leche humana —analizada y pasteurizada— donada por otra mamá, parece la mejor opción, particularmente para los neonatos prematuros internados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Actualmente, en México hay 32 bancos de leche humana, nueve de ellos en el Estado de México y han beneficiado a más de 35 mil lactantes en los últimos cinco años.

Respecto al covid-19 y la lactancia en territorio mexiquense, se consideró que no había contraindicaciones para suspender el amamantamiento, por eso se continuó con él. Para que se llevara a cabo de forma segura, se explicó a las madres los cuidados que debían tomar en cuenta.

A pesar de la pandemia por covid-19, en los hospitales del estado se siguió recolectando leche materna. Anualmente participaron 10 mil 800 madres donadoras, en promedio, se acopiaron 8 mil 600 litros de leche y fueron beneficiados 7 mil lactantes, de acuerdo con datos de datos CELMYBL. Hay que decir que durante 2020 y 2021, los años de mayor incidencia de la pandemia en México, no hubo una disminución significativa en el número de lactantes beneficiados ni de litros de leche reunidos.

Conclusión

Debido a que no se ha detectado SARS-COV-2 activo en la leche materna de ninguna mujer sospechosa o positiva a dicho virus, además de que tampoco hay datos que demuestren que éste puede transmitirse al amamantar, es recomendable que la lactancia materna se siga efectuando incluso mientras dure la infección por covid-19 o la influenza.[6]

Los beneficios del amamantamiento superan con creces los posibles riesgos de transmisión y enfermedad asociados al covid-19.[1, 8] A los bebés, por ejemplo, los protege de muchas infecciones y reduce significativamente el riesgo de muerte en los recién nacidos. Asimismo, aunque no está demostrado que la leche materna proteja a los lactantes del SARS-COV-2, varios estudios han encontrado anticuerpos que atacan al virus si éste se encuentra en la leche materna. Además, los bebés que son amamantados tienen menos probabilidades de sufrir síntomas respiratorios graves cuando se enferman, por lo general.

Mientras que a las mamás las hormonas que liberan cuando están lactando las ayudan a aliviar el estrés y la ansiedad. Aunado a ello, si cuentan con el esquema de vacunación contra el covid-19 completo, no deben tomar precauciones especiales al momento de alimentar al bebé con el pecho o al extraerse la leche. Sin embargo, si la mamá presenta síntomas de dicho virus o ha tenido contacto estrecho con alguien infectado, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) recomiendan usar una mascarilla.

Hasta ahora, no se ha encontrado SARS-COV-2 en la leche materna y se ha demostrado que amamantar es una práctica segura incluso cuando la mamá tiene otras enfermedades virales, como la influenza.

La leche materna siempre está disponible. ¡No hay que comprar nada! Esto puede ser importante durante las emergencias de salud pública, cuando puede ser más difícil comprar fórmula y otros insumos de alimentación.

Fuentes consultadas

[1] Galindo SN, Contreras CN, Rojas BA, M RJ. Lactancia materna y covid-19. Gac Méd Méx. 2021;157(2). doi: 10.24875/GMM.20000665.

[2] Requena CY, Martínez FN, González RC. Lactancia materna en hijo de madre con covid-19. Rev Med uas. 2021;11(2):148-159. doi: 10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n2.008.

[3] González de Cosío MT, Hernández CS (eds.). Lactancia materna en México. México: Academia Nacional de Medicina de México-Intersistemas; 2016. http://tinyurl.com/ycx4w36x

[4] Secretaría de Salud del Gobierno de México. Estrategia Nacional de Lactancia Materna 2014-2018. http://tinyurl.com/4seavdd4

[5] Oropeza AC (coord.). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre covid-19: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016. http://tinyurl.com/5n7uwaby

[6] Sociedad Marcé Española. El impacto de la pandemia por covid-19 sobre la lactancia materna y la atención al parto. 13 de enero de 2021. http://tinyurl.com/3zrb6yy4

[7] Mora MF. Carta al editor. Covid-19 y lactancia materna. Rev Cubana Pediatr. 2020;92(1). http://tinyurl.com/2ssacvna

[8] Melgar GM. Lactancia materna y covid-19. Acta Pediatr Hondu. 2020-2021;11(2):1181-1185. doi: 10.5377/pediatrica.v11i2.13231.

[9] Unicef. La lactancia materna en caso de enfermedad. Cómo alimentar a tu bebé de forma segura cuando estás enferma. http://tinyurl.com/yvx47nw2

[10] Ley para la protección, apoyo y promoción a la lactancia materna del Estado de México. Gaceta de Gobierno del Estado de México. 18 de diciembre de 2014. http://tinyurl.com/33pze3xy

[11] Maya RN. Lactancia materna y covid-19. Bol covid-19. 2020;1(12):19-21. http://tinyurl.com/ywy3tfc7

[12] Gobierno del Estado de México. Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023. http://tinyurl.com/2p82bucx

[13] Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre del 2015. Organización de las Naciones Unidas (onu). 21 de octubre de 2015. http://tinyurl.com/2mnnf4mz

MANIFESTACIONES NEUROLÓGICAS DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2: NEUROCOVID

José Damián Carrillo-Ruíz,
José Rodrigo Carrillo-Márquez,
María Fernanda Carrillo-Márquez

Introducción

El coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-COV-2 por sus siglas en inglés) es el agente causal de la enfermedad del coronavirus 2019 (covid-19 por sus siglas en inglés), nombre oficial del virus establecido el 11 de febrero de 2020 por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cabe señalar que es una enfermedad nueva, pues el primer caso reportado fue el 31 de diciembre de 2019 en Wuhan, China.[1]

El patógeno se manifiesta de diversas formas, afectando más a los sistemas respiratorio, cardiovascular y nervioso. Las manifestaciones clínicas de esta enfermedad se han descrito en un espectro de simples (*i.e.,* anosmia, disgeusia, cefaleas y desorientación) a severas (*i.e.,* meningitis, trombosis cerebral y eventos cerebrovasculares).

Aproximadamente, 80% de los hospitalizados por covid-19 ha desarrollado o presentado alguna complicación neurológica, aun después de su estancia en el hospital.[2] El virus se une a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2 por sus siglas en inglés), razón por la cual el Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (RAAS por sus siglas en inglés) juega un papel fundamental en la fisiopatología de la enfermedad.[3] Aunque se puede ahondar en la explicación sobre la intervención del RAAS (inclusive a nivel molecular), el artículo se centrará en la información general del virus y las manifestaciones clínicas neurológicas provocadas por el covid-19 en los pacientes, así como propuestas para tratar sus secuelas a corto y largo plazo.

Breve descripción epidemiológica actual del covid-19

Según la página oficial de la Universidad Johns Hopkins, con la información de su Centro de Ciencias Sistémicas e Ingeniería (CSSE por sus siglas en inglés), se reportó un aproximado de 573 millones 600 mil casos totales de covid-19 a nivel mundial con un número de muertes de 6 millones 393 mil; ambos datos hasta julio de 2022. Se debe decir que**,** de acuerdo con la misma página**,** en México se estiman unos 6 millones 660 mil casos confirmados, considerando 327 mil desde el inicio de la enfermedad.[4] Con base en estos datos**,** la mortalidad en el país se aproximada a 4.91%, en contraste con 1.11% de mortalidad a nivel mundial.[4]

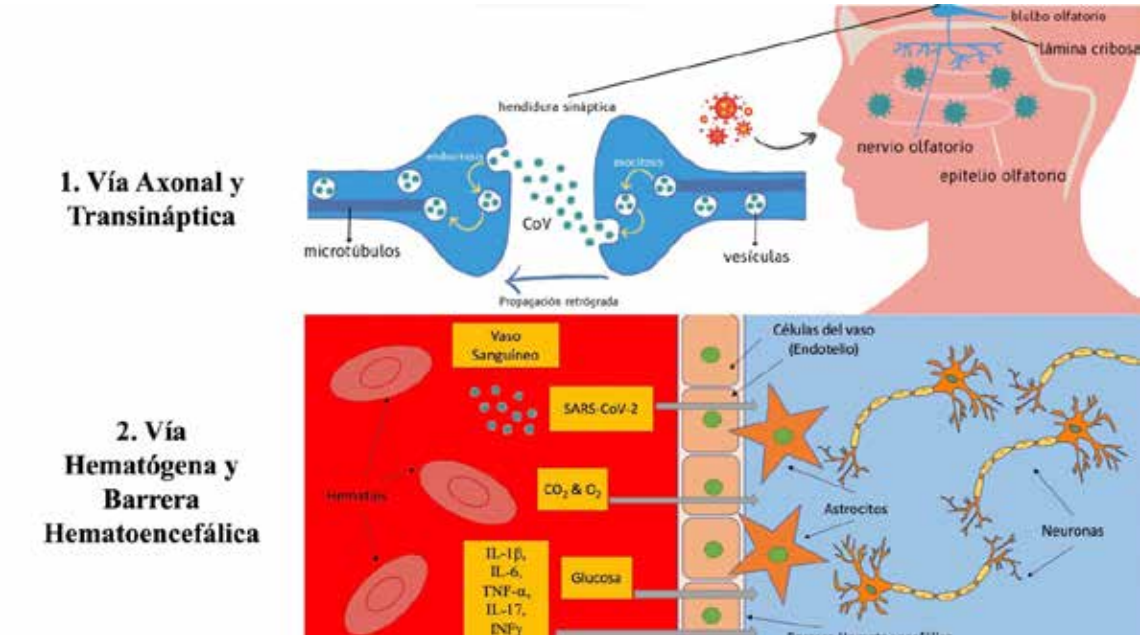
Mecanismos de acción covid-19 en el sistema nervioso

Actualmente se proponen cuatro principales mecanismos de acción del neurocovid (sinónimo de la enfermedad de covid-19 en el sistema nervioso), los cuales son los siguientes: transporte axonal retrógrado y vía transináptica; vía hematógena; sistema de drenaje linfático cerebral o mecanismo del caballo de Troya; y vía de órganos circunventriculares sin barrera hematoencefálica.

Dentro del mecanismo de transporte axonal retrógrado, así como en la vía transináptica, se considera una infección en las motoneuronas o neuronas sensitivas como en los virus del herpes o adenovirus. Esto hace que el SARS-CoV-2 se pueda transportar de manera antero-retrógrada usando proteínas como las dineínas y cinesinas a nivel microtubular de los axones neuronales. El virus llega a los filetes olfatorios del primer par craneal que trasladan al virus al bulbo olfatorio, traspasando la lámina cribosa. Dicho mecanismo se puede encargar de infectar el rinencéfalo y sus estructuras aledañas. Los puntos clave descritos en la literatura son: la infección en el tallo cerebral, el lóbulo temporal, el hipocampo, la amígdala y el hipotálamo.[5-8]

En la vía hematógena, el principal mecanismo de acción es la inoculación viral al sistema nervioso central, debido a su paso a través de la barrera hematoencefálica. En el caso del covid-19 se presentan síntomas como hipoxia tisular, isquemia y estrés oxidativo, causando así una disrupción en el filtro de la barrera. Algunas citocinas como la IL-1b, IL-6, TNF-a, IL-17, INFg y la proteína CPR se dedican a incrementar la permeabilidad de la barrera cerebroespinal (Figura 1).[9-11]

Figura 1
Mecanismos de la infección por covid-19 en el sistema nervioso

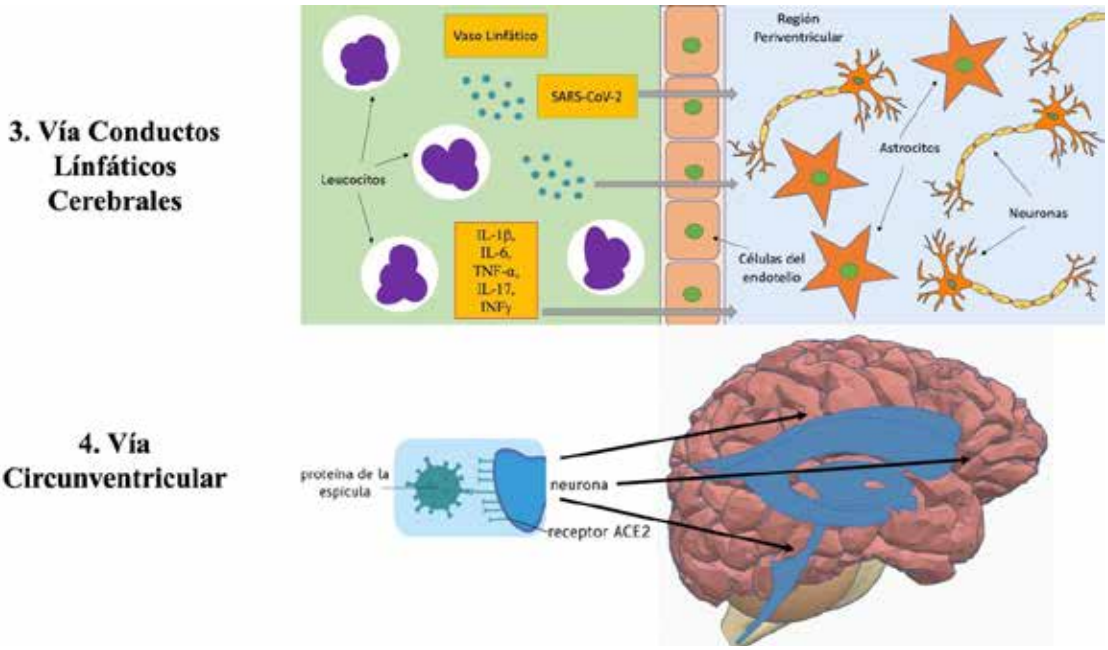


Se observan los primeros dos mecanismos propuestos para infección del SARS-CoV-2 en el sistema nervioso: 1) vía directa nasal y a través de vía retrógrada y trans-sinapsis, y 2) vía barrera cerebroespinal y vasos sanguíneos. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la comunicación del virus a través de los vasos linfáticos, cuya descripción de los mismos es muy novedosa. El transporte del virus por la luz de los diminutos vasos hacia las diversas áreas cerebrales es una propuesta viable para llegar a diferentes núcleos subcorticales, o bien a la zona cortical, con las diferentes manifestaciones clínicas que se mencionaran a continuación.[12, 13]

Por último, hay algunas zonas del cerebro que pueden ser alcanzadas mediante la migración del virus a áreas adjuntas a los ventrículos cerebrales, encontrando partes ausentes o más adelgazadas de la barrera hemato-encefálica, atacando de manera directa al parénquima cerebral. Esto se ha descrito de manera muy reciente (Figura 2).[14-16]

Figura 2
Otros mecanismos de la infección por covid-19 en el sistema nervioso



Se observan los siguientes dos mecanismos propuestos para infección del SARS-COV-2 en el sistema nervioso: 3) vasos linfáticos cerebrales y 4) focal en áreas circunventriculares cerebrales. Fuente: elaboración propia.

Síntomas de la infección por covid-19 en el sistema nervioso

Después de describir los principales mecanismos de acción del virus del SARS-COV-2, resulta de suma importancia mencionar cuáles son los síntomas neurológicos relacionados principalmente con dicha infección. En la tabla siguiente se estipulan los principales síntomas neurológicos asociados con la enfermedad del covid-19.

Tabla 1
Manifestaciones neurológicas de covid-19

PRINCIPALES SÍNTOMAS NEUROLÓGICOS	
Síntomas	**Frecuencia de presentación**
Anosmia	5 a 86%
Cefalalgia	7 al 45%
Disguesia	6 al 89%
Mareo	8 al 17%
Confusión	8 al 9%
Mialgias	19.30%
Ictus vascular	3 al 6%
Nausea y vómito	4%
Neuralgia	2.30%
Epilepsia y convulsiones	0.90%
Ataxia	0.60%

Descripción de los principales síntomas que se relacionan con la enfermedad de covid-19, así como la frecuencia con la cual estos se presentan en un cuadro típico de la enfermedad. Fuente: elaboración propia.

Se puede decir que los más comunes que se presentan en la infección, según su frecuencia de aparición, son la anosmia (5-86%), disgeusia (6-89%), cefalalgias (7-45%), mialgias (19.3%), neuralgias (2-30%) y el mareo (8-17%). Cabe destacar que toda esta sintomatología se presenta de forma concomitante a los síntomas generales de la forma clásica de esta patología con ataque al estado general y fiebre.[17-19]

Además se debe establecer que hay otras afecciones neurológicas con menor frecuencia como lo son la confusión (8-9%), los eventos cerebrales vasculares (3-6%) y la náusea y el vómito (4%). Por último, se describen los síntomas raros o muy poco comunes asociados a la infección neurológica del SARS-CoV-2, los cuales son epilepsia**,** convulsiones (0.90%) y ataxia (0.60%).[20-22]

Cabe mencionar que toda la sintomatología descrita no siempre se presenta con la misma intensidad, tiempo y complicaciones, sino que podrá ser variable en cada paciente. Por lo que es de suma importancia que se realice una investigación prospectiva sobre casos de neurocovid para entender mejor la enfermedad.[23, 24]

Caso ilustrativo

Se trata de un paciente de 58 años, sin ningún antecedente relevante para el padecimiento actual. Es profesionista, ejerce como coordinador escolar en una preparatoria. Resalta el

hecho de tratarse de una persona deportista, triatleta de alto rendimiento, con una dieta estricta y un nivel de vida sano.

Asimismo, presenta vacunación positiva para covid-19, con tres refuerzos en total, pero no de manera reciente. Su padecimiento inicia posterior a que su esposa se contagiara del virus, un lunes de julio de 2022, razón por la que él se aísla y hace su vida cotidiana dentro de un cuarto de la casa, incluyendo dormir. Sin embargo, la noche del viernes al sábado de esa misma semana, el paciente presenta insomnio, en los lapsos de sueño tenía una sensación caracterizada como si estuviera "viendo o sintiendo insectos en sus sábanas", por lo que despierta y trata de encender la luz de su recámara, pero rueda y se queda dormido en el piso. Su esposa, hacia las nueve de la mañana, al encontrarlo tirado, intenta levantarlo. Se encuentra mareado y con incoordinación motora. Refiere que al momento de querer hablar lo hacía de manera bradilálica y farfullante, además tenía una lateropulsión indistinta, razón por la que se alarma su esposa y lo lleva al servicio de urgencia en un hospital cercano a su casa.

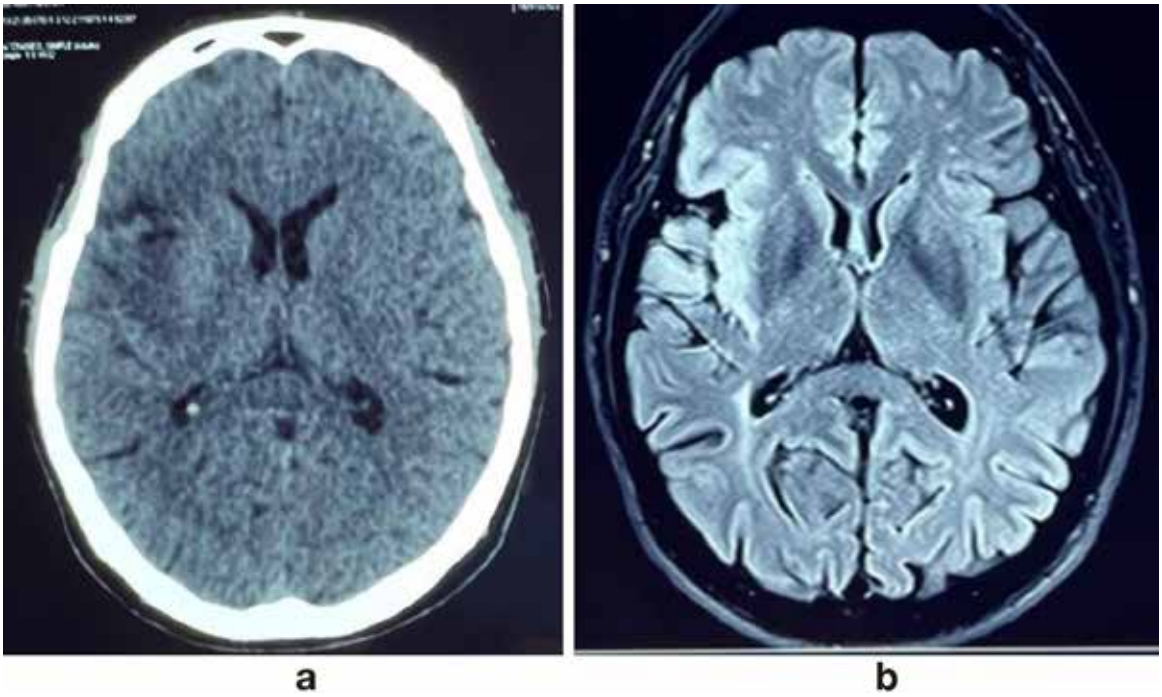
Es ingresado y se le hace una PCR**,** encontrándose positiva para SARS-COV-2. Los signos vitales prácticamente son normales y sin fiebre. El paciente jamás presentó un cuadro respiratorio o gastrointestinal. Al evaluarlo, se encontró en la exploración general con una constitución ectomórfica, atlética, con actitud libremente escogida y movimientos espontáneos; en la exploración de aparatos y sistemas**,** dentro de la normalidad; en cuanto a lo neurológico, conservaba las funciones cognitivas con cierto grado de ansiedad, los nervios craneales no mostraron alguna alteración específica como anosmia o disgeusia; y en lo motor, la presencia del lenguaje con traba en la fluidez, sin mayores cambios en la fuerza o tono de las extremidades. Los reflejos miotáticos eran normales. Conserva la sensibilidad sin alteraciones. La parte cerebelosa presentaba algo de incoordinación al caminar, sin una marcha específica.

Al realizarle una TAC simple de cráneo, se observa una zona hipodensa en la región temporal derecha**.** Además, se lleva a cabo una RM, donde se ve otra zona hiperintensa en la región insular en el lóbulo temporal en el lado derecho y la región opercular frontal. Es diagnosticado con un ictus vascular en evolución, se le administra esteroides y anti-trombolíticos por vía intravenosa.

Se le interna durante una semana, tiempo en el que el paciente mejoró de manera considerable la cuestión motora, tanto para el habla como para la marcha. No hubo otro déficit en alguno de los miembros superiores o inferiores. Las funciones mentales y la sensibilidad se encontraron prácticamente normales, lo mismo que la exploración cerebelosa.

Un mes después**,** el paciente se encontraba normal. La exploración motora y cerebelosa no reveló daño, sólo se le veía un poco ansioso por no saber qué le pasaba. El resto sin datos que agregar. Se mantiene el ácido acetilsalicílico en dosis como antiagregante plaquetario durante un mes (Figura 3).

Figura 3
Imágenes, tomografía y RM cerebral de neurocovid



La tomografía simple de cráneo en la fotografía en el lado izquierdo (a) muestra una zona hipodensa en la región temporal derecha, ínsula y región frontal en el opérculo ipsilateral. En la fotografía derecha (b), se observa la misma imagen en una resonancia magnética, en secuencia T1, pero siendo hiperintensa (propia de un ictus vascular) en las mismas zonas ya señaladas, circunscritas principalmente a la corteza cerebral. Fotografía: Cortesía de José Damián Carrillo-Ruíz.

Este caso es muy interesante por varias razones:

a) Existe un contacto directo con su esposa, quien lo contagia de covid-19. En unos cuantos días tiene un debut exclusivamente neurológico. No existen datos de infección en vías aéreas o digestivas, ni fiebre o un gran malestar general.
b) El cuadro se presenta con insomnio, alucinaciones oníricas vívidas y alteraciones en el habla y en la marcha.
c) Existe un ictus vascular en una zona poco frecuente en cualquier paciente**:** la ínsula y el opérculo derecho exclusivamente. No hay otra repercusión neurológica o extra-neurológica. Es importante recordar que el paciente no tiene algún otro factor de riesgo como HTA o DM por ser un deportista de alto rendimiento.
d) El cuadro remite con el tratamiento adecuado. Un mes después, el paciente se encuentra asintomático. Habrá que darle seguimiento y ver las repercusiones a un tiempo mayor, ya que se conoce casos donde algunos pacientes tienen otro tipo de secuelas post-covid como amnesia temporal, fatiga crónica o un estado de desconcentración al realizar las actividades cotidianas o profesionales.

Síntomas clínicos neurológicos secundarios a vacunación

Con respecto a la vacunación, se debe mencionar que la comunidad científica hizo un esfuerzo nunca antes visto por encontrar tecnologías innovadoras para combatir esta enfermedad. Si bien los ensayos clínicos de las vacunas de RNA mensajero (RNAm) no se han concretado en su totalidad, varios gobiernos autorizaron el uso de los diversos biológicos con base en la emergencia que representa el covid-19.

Según datos de Clinical Trials, se estipula los finales de 2022 como fecha de término del estudio para la vacuna Moderna y, para la Pfizer-BioNTech, en febrero de 2024.[25, 26] Aunque la gran mayoría de las vacunas tienen mecanismos de acción más convencionales, se debe añadir que hay otras opciones para inmunizar al organismo humano.[27-29]

La vacunación heteróloga se entiende como el uso de uno o más biológicos con diferentes mecanismos de acción cuya finalidad es poder generar una respuesta inmune en el organismo. A pesar de que aún se deben realizar estudios que soporten el uso de esta estrategia, en países en vías de desarrollo y con pocos recursos es una buena alternativa para solucionar el desabasto de vacunas contra covid-19.[30] Aun cuando las pruebas clínicas iniciales de algunas vacunas no se han concretado en su totalidad, el uso de estas estrategias debería de ser estudiado con mayor profundidad para ver sus efectos neurológicos a largo plazo.[31]

Hay pacientes que presentaron efectos neurológicos secundarios derivados de la vacunación, siendo casos aislados de inflamación como si fuese alguna enfermedad desmielinizante o una neoplasia cerebral. Con un tratamiento de esteroides en su seguimiento, dicha imagen desaparece en los estudios de imagenología, así como las manifestaciones neurológicas. Por ello se ha insistido en realizar un seguimiento a largo plazo.

Se reportó una correlación entre covid-19 con el síndrome de Guillain-Barré, eventos cerebrales vasculares y crisis epilépticas, pero se necesitan más estudios para obtener información concluyente entre la infección por SARS-CoV-2 y las enfermedades mencionadas.[32-34]

Conclusiones

La enfermedad de covid-19 es causada por el virus de SARS-CoV-2 en sus diferentes subespecies; produce un síndrome inflamatorio generalizado, puede pasar como asintomático o presentarse de varias manera, incluyendo neurocovid, cuyas principales manifestaciones clínicas están dadas por la infección del virus sobre las neuronas a través de los cuatro mecanismos mencionados, ya sea de forma directa sobre las neuronas y astrocitos, así como de los vasos sanguíneos o linfáticos cerebrales.

Se involucran sustancias pro-inflamatorias que causan, principalmente, alteraciones en nervios craneales, cefalalgia, astenia, insomnio o algunos eventos más esporádicos como ictus isquémicos o epilépticos. El diagnóstico es clínico, serológico e imagenológico, y su tratamiento es mediante analgésicos, o, de ser el caso, anticoagulantes o esteroides.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer cordialmente al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, a la Universidad Anáhuac México y al Programa de Liderazgo en Ciencias de la Salud ALPHA por su apoyo en la realización de este escrito.

Fuentes consultadas

[1] Carvalho T, Krammer F, Iwasaki A. The first 12 months of COVID-19: a timeline of immunological insights. Nat Rev Immunol. 2021; 21(4):245-56. DOI: 10.1038/s41577-021-00522-1.

[2] Bauer L, Laksono BM, de Vrij FM, Kushner SA, Harschnitz O, van Riel D. The neuroinvasiveness, neurotropism, and neurovirulence of SARS-COV-2. Trends Neurosci. 2022; 45(5):358-368. DOI: 10.1016/j.tins.2022.02.006.

[3] Harapan BN, Yoo HJ. Neurological symptoms, manifestations, and complications associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-COV-2) and coronavirus disease 19 (COVID-19). J Neurol. 2021; 268 (9): 3059-71. DOI: 10.1007/s00415-021-10406-y.

[4] The Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Global map. Johns Hopkins. Maryland: University & Medicine; 2023. https://coronavirus.jhu.edu/map.html.

[5] Bodro M, Compta Y, Sanchez-Valle R. Presentations and mechanisms of CNS disorders related to COVID-19. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm. 2021; 8(1). DOI: 10.1212/NXI.0000000000000923.

[6] Rhea EM, Logsdon AF, Hansen KM, Williams LM, Reed MJ, Baumann KK, *et al*. The S1 protein of SARS-COV-2 crosses the blood–brain barrier in mice. Nat Neurosci. 2021; 24(3): 368-78. DOI: 10.1038/s41593-020-00771-8.

[7] Zubair AS, McAlpine LS, Gardin T, Farhadian S, Kuruvilla DE, Spudich S. Neuropathogenesis and neurologic manifestations of the coronaviruses in the age of coronavirus disease 2019: a review. JAMA neurol. 2020; 77(8): 1018-27. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.2065.

[8] Pacheco-Herrero M, Soto-Rojas LO, Harrington CR, Flores-Martinez YM, Villegas-Rojas MM, León-Aguilar AM, Martínez-Gómez PA, Campa-Córdoba BB, Apatiga-Perez R, Corniel-Taveras CN, Dominguez-Garcia JD. Elucidating the neuropathologic mechanisms of SARS-COV-2 infection. Front Neurol. 2021; 12. DOI: 10.3389/fneur.2021.660087. Pmid: 660087

[9] Hsuchou H, Kastin AJ, Mishra PK, Pan W. C-reactive protein increases BBB permeability: implications for obesity and neuroinflammation. Cell physiol biochem. 2012; 30(5): 1109-19. DOI: 10.1159/000343302.

[10] Erickson MA, Wilson ML, Banks WA. In vitro modeling of blood–brain barrier and interface functions in neuroimmune communication. Fluids and Barriers of the CNS. 2020; 17(1): 1-6. DOI: 10.1186/s12987-020-00187-3.

[11] Keyhanian K, Umeton RP, Mohit B, Davoudi V, Hajighasemi F, Ghasemi M. SARS-COV-2 and nervous system: From pathogenesis to clinical manifestation. J Neuroimmunol. 2021; 350. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2020.577436. Pmid: 577436.

[12] Meidaninikjeh S, Sabouni N, Marzouni HZ, Bengar S, Khalili A, Jafari R. Monocytes and macrophages in COVID-19: Friends and foes. Life Sci. 2021; 269. DOI: 10.1016/j.lfs.2020.119010. Pmid:119010

[13] Zheng J, Wang Y, Li K, Meyerholz DK, Allamargot C, Perlman S. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2–induced immune activation and death of monocyte-

derived human macrophages and dendritic cells. J Infect Dis. 2021; 223(5):785-95. DOI: 10.1093/infdis/jiaa753.

[14] Jakhmola S, Indari O, Chatterjee S, Jha HC. SARS-COV-2, an underestimated pathogen of the nervous system. SN Compr Clin Med. 2020; 2(11): 2137-46. DOI: 10.1007/s42399-020-00522-7.

[15] Quarleri J, Delpino M. SARS-COV-2 interacts with renin-angiotensin system: impact on the central nervous system in elderly patients. Geroscience. 2022:1-g9. DOI: 10.1007/s11357-022-00528-0.

[16] Méndez LA, Escobedo G, Minguer-Uribe AG, Viurcos-Sanabria R, Aguayo-Guerrero JA, Carrillo-Ruiz JD, Solleiro-Villavicencio H. Role of the renin-angiotensin system in the development of COVID-19-associated neurological manifestations. Front Cell Neurosci. 2022; 488. DOI: 10.3389/fncel.2022.977039.

[17] Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y*, et al*. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020; 395(10223): 507-13. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.

[18] Chen T, Wu DI, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G *et al.* Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. BMJ. 2020; 368. DOI: 10.1136/bmj.m1091.

[19] Giacomelli A, Pezzati L, Conti F, Bernacchia D, Siano M, Oreni L, Rusconi S, Gervasoni C, Ridolfo AL, Rizzardini G, Antinori S. Self-reported olfactory and taste disorders in patients with severe acute respiratory coronavirus 2 infection: a cross-sectional study. Clin Infect Dis. 2020; 71(15): 889-90. DOI: 10.1093/cid/ciaa330.

[20] Hopkins C, Surda P, Whitehead E, Kumar BN. Early recovery following new onset anosmia during the COVID-19 pandemic–an observational cohort study. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2020; 49(1): 1-6. DOI: 10.1186/s40463-020-00423-8.

[21] Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, De Siati DR, Horoi M, Le Bon SD, Rodriguez A, *et al*. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2020; 277(8):2251-61. DOI: 10.1007/s00405-020-05965-1.

[22] Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q *et al.* Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. JAMA neurol. 2020; 77(6):683-90. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.1127.

[23] Wan S, Li M, Ye Z, Yang C, Cai Q, Duan S, Song B. CT manifestations and clinical characteristics of 1115 patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review and meta-analysis. Acad Radiol. 2020; 27(7):910-21. DOI: 10.1016/j.acra.2020.04.033.

[24] Wang H, Zhang Z, Zhou J, Han S, Kang Z, Chuang H, Fan H, Zhao H, Wang L, Ning Y, Sarapultsev A. Next-Generation Sequencing and Proteomics of Cerebrospinal Fluid From COVID-19 Patients with Neurological Manifestations. Front Immunol. 2021; 12. DOI: 10.3389/fimmu.2021.782731.

[25] BioNTech SE. Study to describe the safety, tolerability, immunogenicity, and efficacy of RNA vaccine candidates against COVID-19 in healthy individuals. ClinicalTrials.gov; 2020. Pmid: NCT04368728.

[26] Moderna TX. Inc. A study to evaluate efficacy, safety, and immunogenicity of mRNA-1273 vaccine in adults aged 18 years and older to prevent COVID-19. ClinicalTrials.gov; 2020. Pmid: NCT04470427.
[27] Mascellino MT, Di Timoteo F, De Angelis M, Oliva A. Overview of the main anti-SARS-COV-2vaccines: mechanism of action, efficacy and safety. *Infect Drug Resist*. 2021; 14: 3459. DOI: 10.2147/IDR.S315727.
[28] Francis AI, Ghany S, Gilkes T, Umakanthan S. Review of COVID-19 vaccine subtypes, efficacy and geographical distributions. *Postgrad Med J*. 2022; 98 (1159): 389-94. DOI: 10.1136/postgradmedj-2021-140654.
[29] García Osorno ZR, Perón Medina LÁ, Ramírez Velázquez IO, Morales Fernández JA, Mosqueda Martínez EE, Valadez González Y, *et al*. Vacunas contra la COVID-19. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19(3): 429-44.
[30] Rashedi R, Samieefar N, Masoumi N, Mohseni S, Rezaei N. COVID-19 vaccines mix-and-match: The concept, the efficacy and the doubts. *J Med Virol*. 2022; 94 (4): 1294-9. DOI: 10.1002/jmv.27463.
[31] Chiu NC, Chi H, Tu YK, Huang YN, Tai YL, Weng SL, *et al*. To mix or not to mix? A rapid systematic review of heterologous prime–boost covid-19 vaccination. Expert Rev Vaccines. 2021; 20 (10): 1211-20. DOI: 10.1080/14760584.2021.1971522.
[32] García-Grimshaw M, Galnares-Olalde J, Bello-Chavolla OY, Michel-Chavez A, Cadena-Fernandez A, Reyes-Terán G, Arauz A *et al.* Incidence of Guillain-Barré syndrome following SARS-COV-2 immunization in Mexico: A nationwide registry of seven COVID-19 vaccines. *Eur J Neurol*. 2022; 15504. DOI: 10.1111/ene.15504.
[33] López-Mena D, García-Grimshaw M, Saldivar-Dávila S, Hernández-Vanegas LE, del Mar Saniger-Alba M, Gutiérrez-Romero A *et al.* Stroke Among SARS-COV-2 Vaccine Recipients in Mexico: A Nationwide Descriptive Study. Neurology. 2022; 98(19). DOI: 10.1212/WNL.0000000000200388. Pmid: e1933-41
[34] Núñez I, García-Grimshaw M, Castillo Valencia CY, Aguilera Callejas DE, Moya Alfaro ML, del Mar Saniger-Alba M, Gutiérrez-Romero A, *et al.* Seizures following COVID-19 vaccination in Mexico: a nationwide observational study. Epilepsia. 2022. DOI: 10.1111/epi.17390.

Fuentes caso ilustrativo

Rizo-Téllez SA, Méndez-García LA, Flores-Rebollo C, Alba-Flores F, Alcántara-Suárez R, Manjarrez-Reyna AN *et al.* The Neutrophil-to-Monocyte Ratio and Lymphocyte-to-Neutrophil Ratio at Admission Predict In-Hospital Mortality in Mexican Patients with Severe SARS-COV-2 Infection (Covid-19). Microorganisms. 2020 Oct 10;8(10):1560. DOI: 10.3390/microorganisms8101560. Pmid: 33050487; Pmcid: PMC7600553.
Guartazaca-Guerrero S, Rodríguez-Morales J, Rizo-Téllez SA, Solleiro-Villavicencio H, Hernández-Valencia AF, Carrillo-Ruiz JD *et al.* High Levels of IL-8 and MCP-1 in Cerebrospinal Fluid of COVID-19 Patients with Cerebrovascular Disease. Exp Neu-

robiol. 2021 Jun 30;*30*(3):256-261. DOI: 10.5607/en21009. Pmid: 34230225; Pmcid: PMC8278137.

Parra-Romero G, Mar-Álvarez A, Navarro-Olvera JL, Hernández-Valencia AF, Aguado-Carrillo G, Carrillo-Ruiz JD. Hemorrhagic stroke associated to COVID-19 infection in Mexico General Hospital. Cir Cir. 2021; 89(4):435-442. DOI: 10.24875/CIRU.21000205. Pmid: 34352870.

Rizo-Téllez SA, Méndez-García LA, Rivera-Rugeles AC, Miranda-García M, Manjarrez-Reyna AN, Viurcos-Sanabria R *et al.* The Combined Use of Cytokine Serum Values with Laboratory Parameters Improves Mortality Prediction of COVID-19 Patients: The Interleukin-15-to-Albumin Ratio. Microorganisms. 2021; 9(10):2159. DOI: 10.3390/microorganisms9102159. Pmid: 34683480; Pmcid: PMC8539806.

Bueno-Hernández N, Carrillo-Ruíz JD, Méndez-García LA, Rizo-Téllez SA, Viurcos-Sanabria R, Santoyo-Chávez A *et al.* High Incidence Rate of SARS-COV-2 Infection in Health Care Workers at a Dedicated COVID-19 Hospital: Experiences of the Pandemic from a Large Mexican Hospital. Healthcare (Basel). 2022 May 12; 10(5):896. DOI: 10.3390/healthcare10050896. Pmid: 35628032; Pmcid: PMC9141357.

Rodríguez-Morales J, Guartazaca-Guerrero S, Rizo-Téllez A, Virucos-Sanabria R, Barrón V, Hernández-Valencia A, Carrillo-Ruiz JD *et al.* Blood brain barrier damage is pivotal for SARS-COV-2infection to the Central Nervous System. Exp Neurobiol 2022; 31(4):270-276. DOI: 10.5607/en21049.

ATENCIÓN MÉDICO-OFTALMOLÓGICA A PACIENTES POR SARS-COV-2.

EXPERIENCIA DEL CENTRO ESPECIALIZADO DE ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO

Arturo Castilleja
Alfonso Andrade Robles
Claudia Berenice Flores Murillo
Miriam Guadalupe Arellano Ganem
Diego Zamora de la Cruz
Norma Elizabeth Sánchez Ayala
Francisco Ventura Rodríguez
Esmeralda Sharin Guzmán Gómez
Claudia Mercedes Sánchez Guzmán
Marvin Gabriel Cruz Álvarez
Karla Janeth Vázquez Chagollán
Ana Lilia Guerrero Molina
Adriana Gutiérrez Ochoa

Conjuntivitis por SARS-CoV-2

La primera evidencia sobre la vía de contagio ocular refiere que el 22 de enero de 2020 Guangfa Wang, miembro de un panel nacional de expertos en neumonía en China, informó que fue infectado por SARS-CoV-2 durante una inspección en Wuhan. Llevaba una máscara N95, pero no usaba protección ocular. Varios días antes del inicio de la neumonía, Wang se había quejado de enrojecimiento ocular.[1]

Los síntomas oculares de superficie, específicamente por conjuntivitis folicular, se reportaron con una variación de entre menos de uno y 30% de los pacientes confirmados con covid-19.[2, 3, 4, 5, 6]

En abril de 2020, *The New England Journal of Medicine* publicó un estudio detallado de síntomas, hallazgos clínicos y comorbilidades en una muestra de mil 99 pacientes con covid-19 confirmados por laboratorio; sólo nueve de ellos presentaron conjuntivitis (0.8%).[5] En un estudio de la Academia Americana de Oftalmología, con una muestra de 121 pacientes confirmados, únicamente ocho presentaron síntomas oculares, de los cuales siete se reportaron críticos y uno con enfermedad moderada. En uno de los ocho sintomáticos se aisló el virus en su conjuntiva. No hubo asociación estadística entre la gravedad de la enfermedad y la presencia de síntomas oculares.[4]

En otro estudio, se reportó que, de 534 pacientes con covid-19, 25 de ellos (4.68%) presentaron congestión conjuntival y en tres fue su síntoma inicial. La duración promedio de la congestión fue de 4.9 ± 2.6 días, que osciló entre dos y 10 días.

Por un lado, el ojo seco, la visión borrosa y la sensación de cuerpo extraño fueron clasificados como los tres primeros síntomas oculares relacionados con el covid-19. En particular, un total de 332 pacientes con esta enfermedad tenían historial de contacto ojo-mano.[6]

Por el contrario, Ivan Yu Jun Seah planteaba que la transmisión ocular de covid-19 era incierta. En su estudio, se recogieron muestras de 17 pacientes entre el día tres y el día 20 desde los síntomas iniciales. Ni el cultivo viral ni la RT-PCR detectó el virus, lo que sugería un bajo riesgo de transmisión ocular.[7]

Sin embargo, al tratarse de un virus con tan fácil diseminación y que cobró miles de vidas, se justificaban las medidas de protección ocular, lavado frecuente de manos, no tocarse la cara, la nariz ni los ojos y el uso de mascarillas, sobre todo para el personal de salud. Entre ellos, quienes brindaban atención oftalmológica eran especialmente vulnerables por su proximidad a las vías respiratorias y los ojos de pacientes. Debido a que el conducto lagrimal funciona como vía para recoger y transportar el fluido lagrimal desde la superficie ocular hasta el meato nasal inferior, resultaba conveniente para el drenaje del virus desde los tejidos del tracto ocular al respiratorio.[8]

El epitelio de la conjuntiva ocular subpalpebral y corneal se caracterizan por presentar el receptor ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) y las proteínas de membrana asociadas (TMPRSS2), cuya interacción activa los mecanismos de liberación de citoquinas, capaces de instalar un proceso de conjuntivitis infecciosa por SARS-CoV-2.

La baja expresión de ACE2 y sus cofactores en la conjuntiva implican que esta última represente una ruta de ingreso de infección hacia el sistema respiratorio, concluyendo que la vía ocular sí era una vía de infección, aunque de baja ocurrencia.[9]

Los cuadros clínicos descritos en estudios con grandes grupos poblacionales demuestran que la principal manifestación oftalmológica era la conjuntivitis, caracterizada por ser una conjuntivitis folicular que podía presentarse con hiperemia y quemosis importantes.

Dentro de los principales síntomas referidos se encontraron: escozor, lagrimeo, secreción y sensación de cuerpo extraño.[10] Otros síntomas oculares relacionados fueron: secreción conjuntival, dolor ocular, fotofobia, ojo seco y lagrimeo; también se encontraron en pacientes con congestión conjuntival.[11]

La conjuntivitis por coronavirus podía ser el síntoma inicial, o incluso el único síntoma de la enfermedad, y aparecer antes de los síntomas respiratorios en uno de cada 10 pacientes.[12] La expresión de la conjuntivitis también se podía manifestar en etapas tardías, cuando el paciente ya se encontraba en recuperación de covid-19.[13]

La conjuntivitis con afectación bilateral se reportó en 5.1% de los casos como signo principal, 31 de 44 (70.4%) presentaban dolor ocular, 31 de 90 (34.4%) presentaron ojo seco y uno de 15 (6.6%) manifestó miodesopsias.[14]

Se reportó el caso de un varón de 63 años de edad que fue ingresado a la unidad de cuidados intensivos por manifestación de petequias y hemorragias tarsales, filamentos y pseudomembranas tarsales; los autores del reporte declararon que fue el primer paciente con covid-19[15] en ser diagnosticado con conjuntivitis pseudomembranosa.

Los tratamientos variaron por región, como en el caso de dos varones que reportaron conjuntivitis folicular aguda bilateral y cuyo tratamiento se resolvió, luego de cinco a seis días con SARS-CoV-2, con lubricantes sin conservadores.[16]

En otro caso, un hombre de 30 años diagnosticado con covid-19, en el día 14 de la enfermedad refirió enrojecimiento, sensación de cuerpo extraño y lagrimeo en ambos ojos con visión borrosa; le identificaron por biomicroscopía inyección conjuntival moderada bilateral, secreción acuosa y folículos conjuntivales palpebrales inferiores. Para su tratamiento le recetaron gotas oftálmicas de ribavirina cuatro veces al día durante seis días; al quinto día de la enfermedad, el paciente refirió mejoría de esos síntomas.[17]

Otra opción propuesta fue la hidroxicloroquina tópica (0.03%), dado que ya se había empleado en el síndrome del ojo seco sin efectos adversos registrados.[18] Para finalizar, la conjuntivitis por SARS-CoV-2 fue poco frecuente en relación con la prevalencia del resto de las manifestaciones provocadas por el virus. La vía de transmisión oftálmica era posible, pero poco relevante en comparación con la vía aérea y por contacto de manos y superficies contaminadas.[19]

Covid-19: oclusiones vasculares retinianas

La enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 es multisistémica, con predilección por el sistema respiratorio, pero puede afectar desde el endotelio vascular hasta la piel.

El virus utiliza los receptores de la ACE2 para penetrar en el huésped (se sabe que este receptor se encuentra expresado, en mayor volumen, en los alvéolos pulmonares, los miocitos y el endotelio vascular), lo que causa endotelitis y vasculitis, tanto en venas como en arterias; esta inflamación induce edema, congestión y trombosis en los pequeños vasos, lo cual resulta eventualmente en isquemia.

En el caso específico de los ojos, el tejido de la retina y su vasculatura no fueron la excepción. Dentro de las manifestaciones oculares, se reportaron desde conjuntivitis hasta alteraciones en el nervio óptico. Respecto a la retina, se detectaron cambios de microangiopatía, encontrándose exudados algodonosos y microhemorragias, tortuosidad vascular, dilatación venosa y cambios en el diámetro de arterias y venas, estas últimas las más afectadas.

Un estudio realizado por A. Invernizzi, *et al.* concluyó que el cambio en el diámetro vascular era directamente proporcional a la severidad de la enfermedad y se presentaba desde estadios tempranos. No pudo concluir si esto se debía directamente al virus o a la respuesta inmunológica del huésped.

Otras patologías relacionadas con el covid-19 fueron las obstrucciones vasculares. Como sabemos, la fisiopatología de estas enfermedades tiene como factor de riesgo las alteraciones de la coagulación. La tríada de Virchow juega un papel fundamental en su desarrollo, lo que lleva a los vasos a sufrir cambios, a que se formen trombos o émbolos y de esta manera afecta la circulación retiniana.

Como se ha mencionado, la enfermedad se presentó con alteraciones en la coagulación, y en los estudios de laboratorio de los pacientes afectados se encontraron altera-

ciones en dimero D, velocidad de sedimentación eritrocitaria, tiempos de coagulación y fibrinógeno, que indicaban aumento del riesgo de trombosis.

En la literatura revisada se encuentran muchos casos reportados de oclusiones vasculares. Un dato que llama la atención en varios reportes de casos es la edad de presentación de estas patologías, que en general resulta en personas mayores de 60 años o con comorbilidades como hipertensión arterial sistémica, hiperlipidemia, diabetes mellitus y alteraciones de la coagulación, entre otras.

En el caso de los reportes, se encuentra población dentro y fuera de ese rango de edad con y sin comorbilidades, lo que sugiere que el covid-19 sí puede ser un desencadenante de oclusiones vasculares tanto a nivel de la retina como en otras partes de la economía.

Los rangos de edad fueron desde los 17 (paciente femenino con diagnóstico de ovario poliquístico sin tratamiento) hasta los 74 años, encontrándose una alta frecuencia entre los 40 y 50 años de edad. En cuanto al género, no hay disparidad entre sexo masculino y femenino. La comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial, pero se encontraron pacientes sin antecedentes patológicos, y al momento de realizar estudios para descartar discrasias sanguíneas los laboratorios arrojaron resultados normales.

Se reportaron pacientes con covid-19, desde asintomáticos hasta severos, que requirieron hospitalización y tratamiento en UCI. Hubo casos en que el paciente inició con síntomas oftalmológicos, se llegó al diagnóstico de oclusión vascular y por descarte se realizaba prueba covid-19, la cual resultaba positiva, y en algunos de ellos era el único factor de riesgo para presentar la enfermedad. La mayoría presentó oclusión venosa central de la retina, pero se reportan casos de oclusión arterial, de oclusiones de rama y hasta combinaciones de éstas; también encontramos casos en los que la patología se presentó de manera bilateral.

En los casos que se presentaba en conjunto con edema macular, a la mayoría se le dio tratamiento habitual con antiangiogénico intravítreo, con una buena respuesta en general; también se reportó tratamiento con implante intravítreo de esteroide y hasta el uso de aspirina (150 mg/día durante un mes), con buena respuesta en edema macular, resolviendo por completo sin requerir tratamiento intravítreo; en algunos casos los pacientes presentaban hemorragia vítrea, por lo que requerían vitrectomía pars plana y panfotocoagulación retiniana. Las agudezas visuales iniciales fueron desde 20/20 hasta PL, y las finales desde 20/20 hasta NPL, esta última en el caso de combinación de OVCR con OACR.

El tiempo entre el diagnóstico de covid-19 y de enfermedad retiniana fue desde un día hasta después de cinco meses, siendo más frecuente entre cuatro y cinco meses. El diagnóstico oftalmológico se realizó con más frecuencia al mes de inicio de los síntomas oftalmológicos.

La mayoría de las oclusiones venosas se catalogaron como no isquémicas. Como podemos ver, la enfermedad retiniana se comportó de manera muy similar a las descritas previamente a la aparición del covid-19, teniendo como diferencia la edad de presentación, que difiere de lo habitual, y los factores de riesgo.

Los cambios retinianos en pacientes con covid-19, sin otros factores de riesgo, fueron disminuyendo a lo largo del tiempo; conforme los pacientes se recuperaban de la

enfermedad, sus laboratorios regresaban a rangos normales y ellos volvían a su estado de salud basal. Todas las alteraciones encontradas no se pueden atribuir directamente al covid-19, pero sí podemos ver cierta relación, ya sea que la enfermedad en sí misma ocasionara estos cambios o acelerara el proceso patológico para que se desencadenaran enfermedades retinianas.[23]

Con toda la información que existe hasta el momento, podemos concluir que el covid-19 sí constituyó un factor de riesgo para que los pacientes presentaran oclusiones vasculares, por lo que se debe poner atención a los síntomas oculares que manifiesten los pacientes que presentaron esta enfermedad, así como en aquellos con antecedentes patológicos de importancia.

Catarata y covid-19

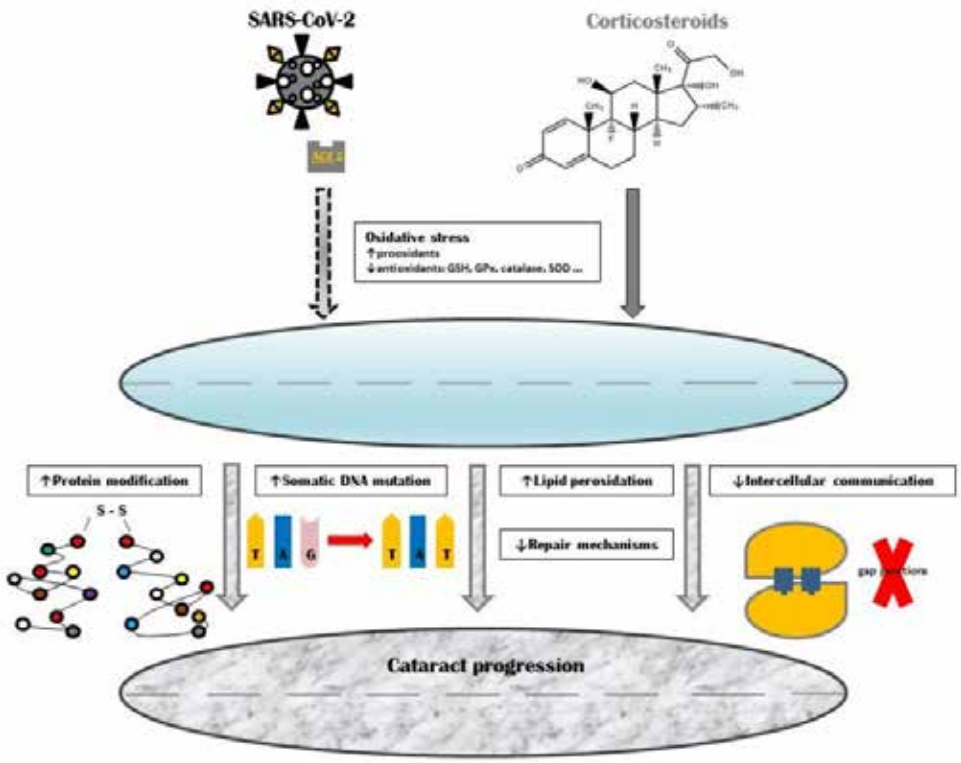
Dado que el cristalino no posee una expresión significativa de receptores de ECA2 o de la serina proteasa transmembrana tipo II (TMPRSS2), las cuales estuvieron fuertemente asociadas a la infección por el SARS-CoV-2, parece poco probable que el virus mencionado afectara de manera directa al cristalino.[2] Sin embargo, existen reportes en la literatura de progresión de catarata en pacientes que presentaron infección por el SARS-CoV-2.[2]

Se sabe que parte de la fisiopatología de la catarata es que exista un incremento de los productos de la peroxidación de lípidos que promueven el estrés oxidativo, así como un déficit en los agentes y enzimas antioxidantes, además de que haya una correlación positiva entre los niveles de los marcadores de estrés oxidativo y proteínas en el humor acuoso y la severidad de la catarata.[3]

Las teorías acerca de la fisiopatología detrás de la progresión de la opacidad del cristalino establecen que el SARS-CoV-2 induce la expresión de genes que promueven el estrés oxidativo. Del mismo modo, los pacientes infectados con este virus muestran un decremento en los niveles plasmáticos de enzimas antioxidantes, tales como glutatión GSH, glutatión peroxidasa, catalasa y superóxido dismutasa, así como de vitaminas y elementos traza;[4] además, una tasa alta de peroxidación de lípidos causa una ruptura de los gradientes transmembrana, produciendo una pérdida de la viabilidad celular; de igual forma, este estrés oxidativo causa una pérdida de la homeostasis de las células del cristalino, lo que pudiera alterar su transparencia.[3]

Otro de los factores que pudiera precipitar la progresión de la catarata es el uso de esteroides que los pacientes con esta infección reciben durante periodos prolongados.[2] A pesar de que no encontramos en la literatura una asociación directa entre la infección por el virus SARS-CoV-2 y el desarrollo de catarata, por los mecanismos antes mencionados pudiéramos inferir que la progresión de catarata en estos pacientes fue una complicación a nivel ocular de covid-19 (figura 1).

Figura 1
Explicaciones fisiopatológicas de deterioro de las cataratas tras la infección por SARS-CoV-2



Fuente: Pathophysiological mechanisms behind possible catarac progression in patiens after covid-19 de Belančic *et al*

Dolor y covid-19

El dolor es uno de los motivos más importantes y más frecuentes de ingreso al servicio de urgencias. Asimismo representó uno de los síntomas iniciales más comunes de la pandemia de covid-19 en todo el mundo desde 2019 y tienen un amplio espectro clínico, desde formas asintomáticas o leves hasta afecciones clínicas que pueden conducir a fallas multiorgánicas. Mientras que la mialgia y la cefalea son los síntomas más comunes de la enfermedad, las presentaciones menos frecuentes incluyen dolor de garganta, dolor abdominal y dolor en el pecho.

Los estudios han demostrado que, entre los pacientes con covid-19, la mialgia fue el síntoma musculoesquelético más común observado, con una prevalencia variable de 30 a 36 por ciento.[3]

La enfermedad provocada por el virus SARS-CoV-2 produce efectos a largo plazo en múltiples sistemas biológicos, incluido el sistema musculoesquelético. Se dice que estos efectos son el resultado del "covid-19 postagudo". En las guías, los pacientes con esta afección, que tuvieron síntomas persistentes, se dividieron en dos grupos: (i) 4-12 semanas después del inicio del covid-19 agudo: pacientes con covid-19 sintomático en curso, y (ii)

12 semanas después de los primeros síntomas: pacientes con covid-19 crónico (síndrome post covid-19).[4]

Las epidemias anteriores también han resultado en un aumento del dolor nociceptivo (por ejemplo, fibromialgia y síndrome del intestino irritable), una nueva categoría de dolor en la que se cree que la sensibilización juega un papel importante. Se sabe que los virus afectan órganos sensibles, como la neuropatía por VIH y la neuralgia que ocasiona el herpes zóster.

Otros mecanismos por los cuales patógenos como el SARS-CoV-2 pueden precipitar el dolor incluyen la capacidad bien conocida de enfermedades virales para causar mialgias y dolores de cabeza, a través del estrés psicológico como un evento incitador (modelo biopsicosocial), y como desencadenante directo del dolor como el virus de Epstein-Barr, que causa un síndrome posviral que incluye dolor.

Actualmente se conocen algunas secuelas post covid-19; menciono algunas porque seguramente en un futuro, conforme avancen las investigaciones de esta enfermedad, se conocerán aún más secuelas. Dentro de las conocidas, las referentes a dolor crónico son: cefaleas, dolor torácico, dolor en columna con o sin radiculopatía, mialgias, dolor abdominal o pélvico, artralgias y dolor generalizado.[10]

El elevado número de complicaciones cerebrales en pacientes con infección por SARS-CoV-2 hizo pensar que su neurotropismo podría causar los problemas neurodegenerativos con una base inflamatoria. Se ha propuesto un mecanismo de propagación a través de la lámina cribiforme del hueso etmoides, desde la nariz hasta el epitelio olfatorio, donde los receptores ACE2 están altamente expresados. Este neurotropismo viral a través del bulbo olfatorio podría ser especialmente responsable de la anosmia frecuentemente reportada en estos pacientes.

El SARS-CoV-2 también pudo alcanzar partes más profundas del cerebro, incluidos el tálamo y el tronco encefálico, contribuyendo potencialmente a la insuficiencia respiratoria y también a los síntomas dolorosos.[11]

La terapéutica se dividió en tratamientos no farmacológicos y requirió un enfoque de persona integral y un equipo multidisciplinario de proveedores para administrarla adecuadamente.

Antecedentes

En diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan informó de una serie de casos de neumonía de etiología desconocida. El origen se localizó en el mercado mayorista de marisco, pescado y animales vivos de aquella ciudad. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron a la familia Coronaviridae, denominada SARS-CoV-2, que produce la enfermedad covid-19.[1]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó el covid-19 con base en la gravedad de los síntomas:

- Asintomático: su manejo se basa en el aislamiento social para evitar contagios.
- Leve: tratamiento sintomático, aislamiento social.
- Moderado: paciente con neumonía sin síntoma graves, manejo en domicilio.
- Grave: paciente con neumonía grave requiere manejo intrahospitalario.
- Paciente crítico con SDRA requiere manejo en unidades de terapia intensiva.

En el principio de la pandemia la prioridad era encontrar un tratamiento adecuado, una vacuna. Conforme progresó el estudio de esta enfermedad se encontró que algunos de los pacientes que se recuperaban desarrollaban secuelas en todos sus sistemas, a las cuales se les denominó "síndrome post covid-19". Estas complicaciones se presentaron más frecuentemente en pacientes con síntomas graves y críticos, y puso a las diferentes especialidades a investigar tratamientos y maneras de prevención. Como era de esperar, la algología no fue la excepción.

Los pacientes afectados por el SARS-COV-2 podían presentar síntomas respiratorios heterogéneos (disnea y tos), gastrointestinales (diarrea y vómitos) o neurológicos (dolor de cabeza y anosmia). Además, la presencia de mialgia generalizada (mialgia inducida por virus) también era un síntoma común de la fase aguda de la enfermedad. La OMS reconoció que 15% de los pacientes con covid-19 experimentaban mialgia inducida por virus como un síntoma asociado. Dos metaanálisis también demostraron que la mialgia tenía una prevalencia agrupada de 19% como síntoma durante la fase aguda de la infección. De hecho, la mialgia y la artralgia fueron los quintos síntomas más prevalentes durante la fase aguda de este padecimiento.

La presencia de mialgia en la fase aguda no se asoció con un peor pronóstico, gravedad de la enfermedad o mortalidad. Sin embargo, Zhang, *et al.* encontraron que la mialgia era un factor predictivo de la gravedad de la enfermedad general en individuos con imágenes tomográficas o radiográficas computarizadas anormales de los pulmones.[5]

Debido al brote pandémico, se podía esperar un aumento en la incidencia de dolor musculoesquelético, ya fuera por una subida en el número de personas que desarrollaron dolor crónico de nueva aparición como resultado del covid-19, o por una exacerbación del dolor preexistente. Se observó un incremento en la gravedad de los síntomas de las condiciones de dolor musculoesquelético crónico durante el confinamiento por covid-19.[5]

Epidemiología

Se cree que entre 10 y 30% de las personas infectadas con el virus SARS-COV-2 experimentarán síntomas a largo plazo. Eso se traduce en entre 5.4 y 17.9 millones de individuos a nivel mundial. El estudio más grande de covid-19 analizó a casi dos millones de pacientes con antecedentes de este padecimiento. Los investigadores encontraron que, 30 días o más después de su diagnóstico inicial, 23.2% tenía al menos una condición post covid-19. Aquellos afectados más gravemente por la enfermedad tenían mayores probabilidades de experimentar síntomas.

Una encuesta de 177 pacientes con síntomas posteriores al covid-19 encontró que 43% informó una peor calidad de vida relacionada con su salud en comparación con el valor inicial, y 8% reportó efectos negativos en sus actividades de la vida diaria.[6]

Definiendo el síndrome postcovid-19

Existe cierta confusión en torno a la terminología utilizada para describir la persistencia de los síntomas después de la covid-19. El término "síndrome postcovid-19" en sí mismo es ambiguo, ya que se desconoce la historia natural de la entidad; por lo tanto, el momento de aparición y la persistencia de los síntomas se han definido de forma arbitraria. Además, pudieran aparecer nuevos síntomas después de la infección inicial.

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos distinguieron al menos tres afecciones posteriores que persistían durante más de cuatro semanas después de la infección por SARS-CoV-2: 1) efectos multiorgánicos; 2) efectos de la enfermedad u hospitalización —"síndrome de cuidados post intensivos" en los casos más graves—, y 3) síntomas nuevos o continuos que podían afectar tanto a pacientes con antecedentes de covid-19 leve o moderado como a pacientes con formas más graves de este padecimiento que requirieron hospitalización.[7]

Se define "síndrome postcovid-19" como los síntomas, signos o parámetros clínicos anormales que persisten tres o más semanas después del inicio de la infección y que no regresan a una línea de base saludable, por lo que pueden, potencialmente, considerarse efectos a largo plazo de la enfermedad.[8]

Estos signos y síntomas se evidenciaban principalmente en sobrevivientes de presentaciones graves y críticas de la infección por SARS-CoV-2, sin embargo también se manifestaban en personas con infección leve que no requirieron hospitalización.[7, 8]

Algunos pacientes con este síndrome no fueron hospitalizados debido a covid-19 y tenían formas leves de la enfermedad. Huang y colaboradores[11] estudiaron las historias clínicas de 178 mil 971 pacientes de California que presentaban infección por SARS-CoV-2 confirmada por PCR, e identificaron a mil 407 pacientes que no habían sido hospitalizados pero que presentaban nuevos síntomas compatibles con covid-19 persistente. Los síntomas más frecuentes fueron: palpitaciones, rinitis, disgeusia, insomnio, hiperhidrosis, ansiedad, dolor de garganta y dolor de cabeza. Las mujeres representaron 72% de este subgrupo y 27% informó síntomas persistentes que duraron más de 60 días. Aproximadamente 32% estaban asintomáticos en la fase aguda, cuando se realizaron las pruebas de diagnóstico para la infección por SARS-CoV-2.[8, 9]

El estudio REACT-2 es un estudio comunitario, realizado en Reino Unido, que evalúa la prevalencia de 29 síntomas persistentes de covid-19 en 508 mil 707 personas. Dicha prevalencia autoinformada fue de 19.2% (76 mil 155 casos), y 37.7% informó que uno o más síntomas persistieron durante 12 semanas. En este estudio, sólo un tercio de los pacientes con síntomas persistentes tenían antecedentes de covid-19 grave.[9]

El dolor de cabeza durante la fase aguda de la infección se asocia con una mayor prevalencia de fatiga y otros síntomas crónicos posteriores al covid-19. Los pacientes que

presentan síntomas persistentes son con mayor frecuencia mujeres de mediana edad que tenían antecedentes de ansiedad y depresión (42%) antes de la enfermedad.

El estudio REACT-2 describió una mayor prevalencia de síntomas posteriores al covid-19 en personas con niveles socioeconómicos bajos (51 frente a 29%) y que viven en áreas más desfavorecidas. La persistencia de los síntomas más allá de las 12 semanas fue más frecuente en las mujeres (OR = 1,51; IC de 95%, 1 millón 461 mil 55); la prevalencia aumentó con la edad, con un incremento de 3.5% por década de vida.[13] Sin embargo, otros estudios sugieren que la prevalencia es mayor en individuos de mediana edad.[12] Después de ajustar por edad y sexo, los síntomas persistentes también se asociaron con sobrepeso y obesidad, tabaquismo y hospitalización previa por covid-19.[9]

Se han propuesto diversas teorías, pero hasta el momento no se ha establecido si el sexo, el género, la edad, la etnia, las condiciones de salud subyacentes, la dosis viral o la progresión del covid-19 afectan significativamente el riesgo de desarrollar efectos a largo plazo de esta enfermedad.[2, 9]

Dolor crónico y síndrome postcovid-19

Un buen punto para iniciar esta revisión es recordar que el dolor, especialmente el crónico, es resultado de la interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales. Y la enfermedad covid-19 parece influir en cada uno de ellos.[5]

El SARS-CoV-2, el coronavirus que causa la enfermedad por coronavirus 2019 (covid-19), puede afectar casi todos los sistemas de órganos y causar síntomas cardiovasculares, gastrointestinales, musculoesqueléticos, respiratorios y neurológicos.[10]

En el caso del dolor de cabeza, el daño trigeminovascular puede ocurrir a través de varios mecanismos, invadiendo el sistema nervioso a través de la vía transináptica. Otra posibilidad es que el virus llegue a las meninges a través de la sangre, lo que facilitaría la inflamación local del endotelio (endotelitis) y la ruptura de la barrera hematoencefálica con potencial para activar el sistema trigeminovascular. Ambos mecanismos requieren la invasión viral previa del epitelio respiratorio a través de la ACE2, que actúa como receptora.

Dicha enzima se expresa en las células epiteliales de la mucosa nasal, aunque no está presente en las terminaciones nerviosas del primer par craneal.[19] Sin embargo, estudios recientes han detectado ARN del SARS-CoV-2 no sólo en la mucosa olfatoria, sino también en el bulbo olfatorio y el nervio trigémino (incluidas las terminaciones nerviosas de la conjuntiva, la córnea y la mucosa de la úvula, así como la mucosa gasseriana, ganglio).[20]

Este hallazgo apoya la idea de que este mecanismo actúa como una vía de activación del sistema trigeminovascular debido a la afectación directa de ramas del nervio trigémino. La presencia de ACE2 en los vasos sanguíneos cerebrales,[21] la inmunorreactividad de las células del endotelio cerebral y las leptomeninges a las proteínas del SARS-CoV-2 apoyan la hipótesis de daño al endotelio meníngeo.

Por tanto, este daño durante la etapa aguda conduciría a la activación de mecanismos inflamatorios locales, en particular los que involucran a la microglía, lo que facilitaría la liberación continua en el cerebro de mediadores tales como el glutamato, el ácido quino-

línico, las interleucinas, las proteínas del complemento y el factor de necrosis tumoral.[22, 23] Estos mediadores pueden perpetuar la activación del sistema trigeminovascular, desempeñando un papel en la persistencia del dolor de cabeza.[12]

Fisiopatología

El SARS-CoV-2 puede ingresar al sistema nervioso central (SNC) a través de diferentes vías. El virus está preparado por la proteína de membrana TMPRSS2 y se une a su receptor (ACE2) a través de la proteína de pico, lo que le permite ingresar a las células.

En el sistema nervioso, este receptor se encuentra principalmente en los vasos cerebrales y el epitelio olfatorio, y en mucha menor medida en algunas células nerviosas parenquimatosas. Existe controversia en torno al nivel de evidencia de las rutas de invasión del SNC utilizadas por el virus: 1) Ruta olfativa: la transmisión aérea permite que el virus acceda al epitelio olfativo, que contiene receptores ACE2; en esta ubicación, y aprovechando la proximidad del tejido nervioso olfatorio, ingresa a las terminaciones nerviosas a través de la placa cribiforme y sigue la vía axonal del tracto olfatorio, alcanzando la corteza cerebral y los centros de control respiratorio y cardiovascular en el tronco encefálico; 2) Vía hematógena: la liberación marcada de mediadores inflamatorios, incluidas las citocinas, durante la infección aguda puede conducir a un aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE), lo que permite que el virus ingrese al cerebro; 3) Vía gastrointestinal: algunos estudios sugieren que el SARS-CoV-2 puede llegar al sistema nervioso al infectar el sistema gastrointestinal, ya que ACE2 está presente en los enterocitos. Desde esta ubicación, el virus llegaría a las ramas terminales del nervio vago, viajando posteriormente por transporte retrógrado al tronco encefálico; tanto el núcleo del tracto solitario como el núcleo dorsal del nervio vago parecen expresar receptores ACE2.[7, 13]

Los órganos circunventriculares, ubicados alrededor del tercer y cuarto ventrículos y que carecen de BBB, pueden constituir otra vía de entrada. Esto también es cierto para el plexo coroideo, que parece estar constantemente infectado por SARS-CoV-2 y, por lo tanto, representa otra ruta de acceso al SNC. LCoVos pericitos, las células que conectan el endotelio con la astroglia, también pueden ser infectadas por el virus y convertirse en un lugar para la replicación viral, promoviendo la invasión del sistema nervioso y la diseminación viral a los astrocitos y otras células parenquimatosas.

Estudios previos demostraron que la vía del receptor ACE / Ang II / AT1 facilita la transmisión del dolor en la asta dorsal espinal. Mientras que la vía del receptor ACE2 / Ang (1-7) alivia el dolor mediante la inhibición de la fosforilación de la proteína quinasa activada por mitógenos p38 (Nemoto, *et al.*, 2013; Yamagata, *et al.*, 2020).[13]

A lo anterior se suman lesiones musculoesqueléticas derivadas de una marcada elevación en los niveles de creatina quinasa y lactato deshidrogenasa, además se expresan ECA2 en el sistema musculoesquelético, pero los receptores ACE2 no pueden detectarse mediante muestras de autopsia.[13]

Otra teoría relaciona infección del virus e inflamación, centrándose sobre todo en la "tormenta de bradicininas". La bradicinina no sólo contribuye al estado proinflamatorio,

sino que también sensibiliza las fibras sensitivas, lo que produce hiperalgesia (12). Estos cambios inflamatorios e inmunológicos podrían explicar por qué los ancianos, inmunodeprimidos y obesos (cuya respuesta inflamatoria está aumentada) pueden haber tenido Semdor un mayor impacto por covid-19.

Adicionalmente, la infección por SARS-COV-2 puede incluir encefalopatía y cambios estructurales en el cerebro así como en la médula similares a los que se producen en otras infecciones víricas.[11, 13]

Un estudio sugiere que diferentes perfiles de citocinas en suero y LCR se asocian con diferentes manifestaciones. Se ha demostrado que la liberación de citocinas juega un papel en la patogenia de la cefalea relacionada con el covid-19 debido a la activación de neuronas nociceptivas.[13] Y esta enfermedad se asocia con una liberación marcada de citocinas y mediadores inflamatorios, que incluyen IL-1β, IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IL-12, CXCL8, CXCL10, IFN-γ, proteína inflamatoria de macrófagos, VEGF y TNF-α.

Así, la encefalopatía se asoció con un aumento de los niveles séricos de IL-6, un predictor de mal pronóstico. Los niveles de IL-2 en LCR también estaban elevados en estos pacientes. Por tanto, la encefalopatía parece tener un origen multifactorial, incluidos los procesos inmunomediados. Los procesos parainfecciosos asociados con covid-19, sin embargo, se asociaron con niveles séricos elevados de IL-6, CXCL8 y CXCL10.[9, 13]

Tratamiento

Cualquiera que sea la causa del covid-19 prolongado, claramente está afectando a las personas de múltiples maneras, incluida su salud física, mental y conductual así como las dimensiones sociales y espirituales. Por lo tanto, requiere un enfoque de persona integral y un equipo multidisciplinario de proveedores para administrarlo adecuadamente.

Los problemas de salud mental asociados con la pandemia de covid-19 incluyen principalmente síntomas psiquiátricos (depresión, trastornos de ansiedad, trastorno de estrés postraumático, insomnio) relacionados con el confinamiento y la cuarentena. Estas consideraciones de salud mental son muy importantes porque los problemas que conlleva son comunes en pacientes con dolor crónico. Además, podrían exacerbar estas condiciones preexistentes y, a su vez, podría afectar negativamente los resultados del manejo del dolor.[13]

Su atención se divide en tratamientos no farmacológicos y farmacológicos.

Tratamientos no farmacológicos. En esta revisión sólo se mencionarán los de mayor evidencia.

- Psicológicos: La terapia cognitivo-conductual ha demostrado ser parte del tratamiento del dolor crónico, ya que se entiende que existe una interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales cuando hablamos de dolor crónico.[10, 11]
- Rehabilitación y fisioterapia: La participación de esta especialidad es muy importante principalmente para el manejo de las secuelas pulmonares, también es de ayuda en

los padecimientos musculares y articulares que están incluidos en el síndrome post covid-19. Los tratamientos para estos padecimientos incluyen ejercicios de fortalecimiento, terapia de estimulación eléctrica transcutánea, termoterapia y terapia con texturas.[10, 13]

Tratamientos farmacológicos. Se debe identificar de manera correcta el dolor para su tratamiento. Éste puede ser somático, neuropático, mixto, principalmente como secuela por covid-19. Se clasificará la intensidad del dolor con las diferentes categorizaciones que existen y según el grupo de pacientes. Se pone como referencia la escalera analgésica de la OMS para la prescripción de medicamentos.

Sin embargo, hay que recordar que esto es sólo una guía, pues el tratamiento farmacológico debe individualizarse por paciente. Entre estos fármacos encontramos el paracetamol (se encuentra en todos los escalones, desde dolor leve hasta el severo), opioides débiles como el tramadol, la oxicodona, el tapetadol (cuando hablamos de dolor moderado), opioides fuertes: buprenorfina, morfina, fentanilo (en dolor severo), y antidepresivos tricíclicos como la imipramina, la amitriptilina y los gabapentinoides (gabapentina y pregabalina), son los que mayor evidencia han demostrado cuando se trata de dolor neuropático.[14]

El efecto de los opioides sobre el sistema inmunológico es complejo y depende del tipo de medicamento utilizado, la dosis, la naturaleza de la inmunidad (los opioides tienen diferentes efectos en diferentes células inmunitarias) y el contexto clínico. La terapia crónica con opioides se ha relacionado con infecciones. Sin embargo, el dolor en sí mismo puede tener un efecto inmunosupresor, por lo que el uso de este tipo de medicamentos para aliviar el dolor agudo puede mejorar la respuesta inmunitaria.

Teniendo en cuenta todos estos factores, los portales de eHealth se pueden utilizar para prescribir cursos cortos provisionales de opioides en todos los pacientes que toman medicamentos no opioides y presentan dolor irruptivo. En estos casos, los pacientes deben ser contactados después de una o dos semanas. Si aún necesitan opioides, deben acudir a una consulta médica presencial mensual para realizar un examen físico que evalúe la gravedad de la patología o su progresión, confirme los síntomas, monitoree los signos no orgánicos, detecte posibles señales de alerta e identifique pacientes candidatos a procedimientos intervencionistas.

Los pacientes que ya están tomando opioides pueden recibir un aumento temporal de la dosis, pero se debe programar una visita personal dentro de los dos meses posteriores al aumento de la dosis para evaluar la posible progresión de la enfermedad subyacente, la tolerancia a los opioides, la hiperalgesia opioide y el uso de opioides para tratar condiciones indoloras que podrían beneficiarse de otros tratamientos como la psicoterapia.

En pacientes con dispositivos de infusión intratecal de medicamentos, la renovación de medicamentos se consideró un procedimiento prioritario durante la pandemia de covid-19 y se manejaba de acuerdo con las recomendaciones proporcionadas en estas guías. Los pacientes con opioides transdérmicos que presentaban una infección activa debían ser monitoreados cuidadosamente, ya que la fiebre alta podía alterar la tasa de absorción.[13, 14]

Tradicionalmente, el tratamiento del dolor crónico no se ha considerado importante en tiempos de crisis, incluidas las epidemias. Sin embargo, el derecho de los pacientes al bienestar, los beneficios sociales y los estándares de salud pública inherentes al manejo del dolor, así como la responsabilidad de los proveedores de atención médica y cuidadores de brindar una atención integral, que incluye analgesia adecuada, han destacado la importancia del manejo del dolor crónico.

El sistema de salud tiene el deber de cuidar a los pacientes con dolor crónico debido a las graves repercusiones físicas, psicológicas y sociales de descuidar sus necesidades en cualquier contexto. En la pandemia, a pesar de la necesidad de reorganizar los recursos, los proveedores de atención médica debían garantizar que los pacientes recibieran un seguimiento adecuado.

Se detectaron numerosos síntomas sistémicos, neurológicos y cognitivos en un alto porcentaje de pacientes con antecedentes de covid-19 varias semanas o meses después del inicio de la enfermedad. Muchos de éstos son síntomas crónicos que requieren tratamiento a largo plazo y terapia de rehabilitación.

La incapacidad para regresar al trabajo y la discapacidad asociada con el síndrome post covid-19 ha tenido un gran impacto socioeconómico, por lo que, si se conoce la incidencia de casos en nuestros centros de atención, los sitios de dolor más afectados, así como el manejo anticipado de éstos, se puede brindar el seguimiento apropiado a estos pacientes para de esta manera mejorar significativamente su calidad de vida.

Consideraciones anestesiológicas en cirugías de oftalmología en pacientes postcovid-19

La aparición de la pandemia de covid-19 trajo como consecuencia la reconsideración de la realización de la cirugía electiva, entre ellas la oftalmológica, que constituyó un reto para el anestesiólogo al momento de realizar la reanudación de los procedimientos electivos mediante el desarrollo de nuevos protocolos de seguridad.

Resultaba indispensable identificar el tipo de paciente que sería sometido a procedimiento quirúrgico (negativos, falsos negativos, positivos o en recuperación de covid-19), ya que de ello dependerían las distintas secuelas de morbimortalidad en el perioperatorio.

Dentro de las políticas de seguridad a tener presentes en la cirugía electiva oftalmológica encontramos las siguientes: programación de procedimiento con un mínimo de 72 horas; realización de encuesta epidemiológica en la valoración preanestésica; aislamiento social de siete días previo cirugía sin necesidad de serología por el riesgo tanto de falsos negativos como de falsos positivos; en caso de presentar una prueba PCR positiva, el procedimiento sería postergado por 14 días o, en su defecto, pacientes con síntomas respiratorios aun con prueba PCR negativa no serían candidatos a procedimiento quirúrgico electivo.

El riesgo perioperatorio de los pacientes que cursaron con una infección por SARS-CoV-2 se podía ver reflejado en los distintos órganos y sistemas del individuo (respiratorio,

cardiaco, renal, hepático, circulatorio y neurológico), que en adición a las enfermedades previas con las que contaba iba aumentando la morbimortalidad.

Considerando lo anterior, era de vital importancia que todo aquel paciente que hubiera presentado covid-19 y requería una cirugía electiva oftalmológica debía seguir ciertas pautas de seguridad, dependiendo de los síntomas y complicaciones presentadas durante su cuadro infeccioso. Destacaban las siguientes: pacientes asintomáticos sólo necesitarían postergar el procedimiento quirúrgico por 14 días; pacientes con síntomas respiratorios debían presentar una prueba de función pulmonar; pacientes con síntomas o complicaciones cardiológicas debían presentar EKG, ecocardiograma y péptido natriurético, y pacientes con antecedentes de coagulopatía debían haber terminado su tratamiento previo al procedimiento y anexar medidas profilácticas durante el mismo.

Durante 2020, a consecuencia de la pandemia de covid-19, la mayor parte las cirugías de oftalmología fueron pospuestas al considerarse electivas, por lo que posteriormente nos enfrentamos al reto de reanudar actividades de forma segura tanto para los pacientes como para el personal de salud. Lo anterior obligó al anestesiólogo a realizar protocolos de seguridad.

El escenario quirúrgico nos exigía dar solución en forma simultánea a pacientes covid-19 recuperados, a pacientes sin infección y a los que estaban cursando la enfermedad pero sin diagnóstico (falsos negativos).[1]

El primer grupo representaba un tipo de paciente nuevo, que eventualmente requeriría de anestesia para cirugía electiva. Estos pacientes podrían ser portadores de secuelas y tener impacto relevante sobre la morbimortalidad. A ellos nos referiremos principalmente.

No debemos olvidar que uno de los problemas centrales era la existencia de una mayor morbimortalidad en pacientes que se sometían a cirugía cursando con covid-19 o que en el perioperatorio se contagiaban,[2, 3] lo que obligaba a manejar rigurosas políticas de identificación de pacientes infectados.[4, 5]

Para la programación de cirugías en oftalmología, al considerarse cirugías electivas, debían realizarse con un mínimo de 72 horas de anticipación, salvo excepciones como los trasplantes de córnea, para permitir la adecuada implementación de los protocolos de seguridad.[4, 5]

Valoración preanestésica

Debía haber una adecuada política de identificación de pacientes en riesgo de ser covid-19 positivos. Una buena herramienta era la encuesta epidemiológica,[6] que permite identificar pacientes sospechosos, probables o contactos estrechos. En pediatría, la encuesta la debía responder uno de los padres, familiar o tutor legal.

No existía una recomendación de complementar el estudio con serología IgM e IgG, pues éstas no eran fáciles de interpretar, podían presentar falsos negativos porque no todos los pacientes desarrollaban anticuerpos detectables y también falsos positivos por reacción cruzada con otros coronavirus.[7]

Se entiende entonces que estábamos frente a pacientes sin síntomas; aquellos con PCR positivo no eran candidatos a cirugía electiva. Estos procedimientos deberían postergarse 14 días desde la obtención de la PCR positiva.

Considerando que la encuesta y las pruebas de laboratorio no lograban detectar al cien por ciento de los pacientes infectados, a todos ellos se les debía recomendar aislamiento social preventivo por siete días previo a la cirugía electiva, porque, aunque el periodo de incubación podía llegar a ser de 14 días, 75% de los pacientes se hacía sintomático dentro de los primeros siete días. Si para el paciente era posible, se sugería hacer este aislamiento por 14 días, lo que permitiría una cobertura de 97.5% de los pacientes.[8]

Pacientes sintomáticos respiratorios de cualquier origen y magnitud no eran candidatos a cirugía electiva aun con PCR negativa.[8]

Características de los paciente postcovid-19

Los pacientes propuestos para cirugía oftalmológica podían haber cursado con un cuadro de covid-19 y estar sanos o tener alguna condición clínica transitoria o permanente secundaria a esta infección que podía impactar en la morbimortalidad perioperatoria.

A grandes rasgos, se estima que 20% del total de los pacientes covid-19 presentaban un cuadro clínico de neumonía,[9, 10] la que en 30% de los casos tendría características de gravedad.[10]

Se ha descrito compromiso cardíaco que se podía ver incluso en ausencia de compromiso respiratorio con manifestaciones tan variables como alza de troponinas, isquemia miocárdica, infarto, miocarditis, arritmias y miocardiopatía. Este compromiso cardíaco sería multifactorial y más relevante en pacientes con enfermedad cardíaca previa.[11]

Las cifras de daño renal reportadas en pacientes hospitalizados variaban entre 0.5 y 90%, dependiendo del país y de lo crítico del cuadro clínico. Las manifestaciones renales también incluían alteraciones electrolíticas, proteinuria, hematuria y acidosis metabólica. Los mecanismos involucrados también eran múltiples.[10, 11]

El compromiso hepático, observado en 19% de los pacientes, se expresaba como alza de transaminasas, alza de bilirrubina y baja de albúmina sérica.[10, 11]

En el ámbito de la coagulación, se describió a 30% de pacientes con trombocitopenia y de 10 a 25% con cuadros catalogados de hemorragia o coagulopatía. Los fenómenos tromboembólicos arteriales o venosos fueron descritos en 10-25% de todos los pacientes covid-19 que requirieron hospitalización. En el grupo de los pacientes que requirieron UCI, los cuadros trombóticos fueron más frecuentes, alcanzando de 31 a 59 por ciento.[12]

Además, el SARS-CoV-2 se relacionó con una variedad de manifestaciones neurológicas. Se describió cefalea, pérdida del sentido del olfato y del gusto, mialgias intensas, delirio, encefalitis, neuropatía inflamatoria desmielinizante, entre otros. Todos estos síntomas podían ser parte de un compromiso multifactorial propio del proceso inflamatorio sistémico y no muy diferente de cualquier infección viral grave. Aún faltan estudios para atribuirlos exclusivamente a la acción directa del virus sobre el sistema nervioso central y periférico.[12]

El único síntoma que podría recibir una mirada diferente es la anosmia. Este síntoma tiene valor diagnóstico y se produciría por efecto del virus sobre los receptores ECA II de las células sostén del bulbo olfatorio, diferentes de las neuronas olfatorias, siendo este compromiso benigno y recuperable.[12]

En hospitalizados con covid-19 severo, se describió alguno de estos síntomas hasta en 36% de los pacientes, pero estas cifras podían variar en el contexto ambulatorio o en cuadros menos graves.[13]

Toda esta información sobre el cuadro clínico que produce el virus era reciente y nos hacía actuar con cautela, ya que aún desconocíamos cuándo finalizaba el proceso inflamatorio y se recuperaban totalmente los pacientes, o qué porcentaje evolucionaría con condiciones como daño renal permanente, fibrosis pulmonar, mayor riesgo de eventos tromboembólicos, etcétera. Tampoco sabíamos en qué momento, posterior a una neumonía grave, propia de este virus, el pulmón recuperaría toda su reserva funcional y estaría en condiciones de recibir nuevos episodios de estrés como la intubación y la ventilación mecánica.[13]

¿Cuál era el momento adecuado para someter a los pacientes a cirugía de oftalmología y cirugías electivas?

Con todo lo que hemos revisado anteriormente, era muy importante definir el momento adecuado para proceder a realizar una cirugía oftalmológica o cirugías electivas.

Pacientes asintomáticos. Pacientes que tuvieron infección asintomática, diagnosticada sólo por PCR, podían someterse a cirugía electiva 14 días después de la PCR positiva.[13, 14]

Pacientes que presentaron compromiso respiratorio. Podíamos dividir a estos pacientes en dos grupos considerando la sintomatología y el antecedente clave de insuficiencia respiratoria (requerimiento de oxígeno suplementario):

- Pacientes que no requirieron oxígeno: podían someterse a cirugía electiva dos semanas después del término de los síntomas. Si persistían con tos, disnea u otro síntoma, debían ser evaluados por médico neumólogo para su estudio.
- Pacientes que requirieron aporte de oxígeno: podían someterse a cirugía electiva en un plazo no menor a 28 días desde el alta y una vez que hubieran sido evaluados por un médico neumólogo. Esta evaluación debía incluir estudio con imágenes y/o pruebas de función pulmonar.[14]

En aquellos pacientes que presentaron infección respiratoria grave y que requirieron ventilación mecánica, se recomendaba una evaluación cardiológica preoperatoria. Sobre todo si existía algún antecedente cardiovascular previo al covid-19 o si durante la hospitalización se presentó alguna complicación cardíaca. Se sugería también explorar con electrocardiograma, ecocardiograma y péptido natriurético cerebral preoperatorios.[14]

Pacientes que presentaron enfermedad tromboembólica. Los pacientes que hubieran cursado con cuadro de trombosis, ya fuera tromboembolismo pulmonar (TEP) o trombosis venosa profunda (TVP), debían completar su periodo de anticoagulación previo a la cirugía electiva. Si hubieran completado el tratamiento de anticoagulación, se aplicaría el protocolo de tromboprofilaxis con base en su riesgo tromboembólico.[15]

Pacientes que presentaron compromiso cardíaco. El covid-19 puede producir compromiso cardíaco de formas variables. No existe una recomendación internacional respecto de cada una, sin embargo, se sugiere que aquellos pacientes que presentaron cuadros de lesión miocárdica se manejen con los mismos criterios que los pacientes con infarto reciente.[15]

Pacientes que presentaron compromiso neurológico. No existían recomendaciones específicas para estos pacientes. En el caso de cirugía ambulatoria que se pudiera manejar con bloqueo neuroaxial, la Asociación Americana de Anestesia Regional (ASRA) entregaba recomendaciones que podían ser de utilidad a la hora de enfrentar cuadros poco comunes de neuropatía inflamatoria desmielinizante, recordándonos que en estos pacientes se describió reactivación de síntomas o una respuesta exagerada del sistema nervioso autónomo frente a la anestesia neuroaxial, por lo que su uso debía ser cauteloso.[16]

Fuentes consultadas

[1] Lu CHW, Liu XF, Jia ZF, *et al*. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. Lancet. 2020;395(10224):e39.

[2] Xia J, Tong J, Liu M, *et al*. Evaluation of coronavirus in tears and conjunctival secretions of patientswith SARS-COV-2 infection. J Med Virol. 2020;92(6)589-94.

[3] Wu P, Duan F, Luo Ch, *et al*. Characteristics of ocular findings of patients with coronavirus disease 2019 (covid-19) in Hubei Province, China. JAMA Ophthalmol. 2020;138(5):575-8.

[4] Zhou Y, Duan Ch, Zeng Y. Ocular findings and proportion with conjunctival SARS-COV-2 in covid-19 patients. Ophthalmology. 2020;127(7):982-3.

[5] Guan W, Ni Z, Yu H, *et al*. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. New Eng J Med. 2020;382(18):1708-20.

[6] Chen L, Deng Ch, Chen X. Ocular manifestations and clinical characteristics of 534 cases of covid-19 in China: A cross-sectional study. MedRxiv. 2020.

[7] Seah IYJ, Anderson DE, Kang AEZ, *et al*. Assessing viral shedding and infectivity of tears in coronavirus disease 2019 (covid-19) patients. Ophthalmology. 2020.

[8] Deng W, Bao L, Gao H, *et al*. Ocular conjunctival inoculation of SARS-COV-2 can cause mild covid-19 in Rhesus macaques. Biorxiv. 2020.

[9] Lange C, Wolf J, Auw-Haedrich C, Schlecht A, Boneva S, Lapp T, *et al*. Expression of the covid-19 receptor ACE2 in the human conjunctiva. J. Med. Virol. 2020.

[10] Miller CG, Kim BJ. Central retinal vein occlusion in a 46-year-old man with covid-19: Case report and review of the literature. Case Rep Ophthalmol. 2021:646-652. DOI: 10.1159/000517417.

[11] Yahalomi T, Pikkel J, Arnon R, Pessach Y. Central retinal vein occlusion in a young healthy covid-19 patient: A case report. Am J Ophthalmol Case Rep. 2020 Dec;20:100992. DOI: 10.1016/j.ajoc.2020.100992. Epub 2020 Nov 16. Pmid: 33225111. Pmcid: PMC7668173.

[12] Raval N, Djougarian A, Lin J. Central retinal vein occlusion in the setting of covid-19 infection. J Ophthalmic Inflamm Infect. 2021 Apr 2;11(1):10. DOI: 10.1186/s12348-021-00241-7. Pmid: 33796944. Pmcid: PMC8016503.

[13] Walinjkar JA, Makhija SC, Sharma HR, Morekar SR, Natarajan S. Central retinal vein occlusion with covid-19 infection as the presumptive etiology. Indian J Ophthalmol. 2020 Nov;68(11):2572-2574. DOI: 10.4103/ijo.IJO_2575_20. Pmid: 33120696. Pmcid: PMC7774137.

[14] Venkatesh R, Reddy NG, Agrawal S, Pereira A. Covid-19-associated central retinal vein occlusion treated with oral aspirin. BMJ Case Rep. 2021 May 19;14(5):e242987. DOI: 10.1136/bcr-2021-242987. Pmid: 34011649. Pmcid: PMC8137153.

[15] García Palacios JD, Puente Ruiz N, Napal Lecumberri JJ, Hernández Hernández JL. Effects of the covid-19 pandemic on a cohort of patients with vein occlusion. Rev Clin Esp (Barc). 2021 Dec;221(10):587-591. DOI: 10.1016/j.rceng.2021.06.003. Epub 2021 Sep 20. Pmid: 34565709. Pmcid: PMC8450061.

[16] Pereira LA, Soares LCM, Nascimento PA, *et al*. Retinal findings in hospitalised patients with severe covid-19. British Journal of Ophthalmology. 2022;106:102-105.

[17] Finn AP, Khurana RN, Chang LK. Hemi-retinal vein occlusion in a young patient with covid-19. Am J Ophthalmol Case Rep. 2021 Jun;22:101046. DOI: 10.1016/j.ajoc.2021.101046. Epub 2021 Mar 5. Pmid: 33688598. Pmcid: PMC7932851.

[18] Larrea J, Villota-Deleu E, Fernández-Vega B, Fernández-Vega Sanz Á. Late retinal and optic nerve vascular complications due to covid-19 in young individuals. Am J Ophthalmol Case Rep. 2022 Mar;25:101327. DOI: 10.1016/j.ajoc.2022.101327. Epub 2022 Jan 29. Pmid: 35128164. Pmcid: PMC8800541.

[19] Landecho MF, Yuste JR, Gándara E, Sunsundegui P, Quiroga J, Alcaide AB, *et al*. Covid-19 retinal microangiopathy as an in vivo biomarker of systemic vascular disease? J Intern Med. 2021 Jan;289(1):116-120. DOI: 10.1111/joim.13156. Epub 2020 Jul 30. Pmid: 32729633.

[20] Kulkarni MS, Rajesh R, Shanmugam MP. Ocular occlusions in two cases of covid-19. Indian J Ophthalmol. 2022 May;70(5):1825-1827. DOI: 10.4103/ijo.IJO_3139_21. Pmid: 35502085. Pmcid: PMC9332953.

[21] Nourinia R, Ghassempour M, Ahmadieh H, Abtahi SH. Branch retinal vein occlusion after covid-19. J Fr Ophtalmol. 2021 Oct;44(8):e441-e443. DOI: 10.1016/j.jfo.2021.06.003. Epub 2021 Jul 8. Pmid: 34325925. Pmcid: PMC8264517.

[22] Duff SM, Wilde M, Khurshid G. Branch retinal vein occlusion in a covid-19 positive patient. Cureus. 2021 Feb 27;13(2):e13586. DOI: 10.7759/cureus.13586. Pmid: 33815989. Pmcid: PMC8009444.

[23] Invernizzi A, Torre A, Parrulli S, Zicarelli F, Schiuma M, Colombo V, *et al*. Retinal findings in patients with covid-19: Results from the SERPICO-19 study. EClinicalMedicine. 2020 Oct;27:100550. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100550. Epub 2020 Sep 20. Pmid: 32984785. Pmcid: PMC7502280.

[24] Sen S, Kannan NB, Kumar J, Rajan RP, Kumar K, Baliga G, *et al*. Retinal manifestations in patients with SARS-COV-2 infection and pathogenetic implications: a systematic review. Int Ophthalmol. 2022 Jan;42(1):323-336. DOI: 10.1007/s10792-021-01996-7. Epub 2021 Aug 11. Pmid: 34379290. Pmcid: PMC8356207.

[25] Shiroma HF, Lima LH, Shiroma YB, *et al*. Retinal vascular occlusion in patients with the covid-19 virus. Int J Retin Vitr 8, 45 (2022). https://doi.org/10.1186/s40942-022-00371-7

[26] Shroff D, Kumar S, Naidu A, Gupta C, Shroff CM. Retinal vasoocclusive spectrum following covid-19. Indian J Ophthalmol. 2022 Apr;70(4):1412-1415. DOI: 10.4103/ijo.IJO_2837_21. Pmid: 35326069. Pmcid: PMC9240570.

[27] Ma D, Chen C-B, Jhanji V, Xu C, Yuan X-L, Liang J-J, *et al*. Expression of SARS-COV-2 receptor ACE2 and TMPRSS2 in human primary conjunctival and pterygium cell lines and in mouse cornea. Eye. 2020 Jul 7;34(7):1212-9.

[28] Belančić A, Kalauz M, Tiljak H, Likić R. Pathophysiological mechanisms behind possible cataract progression in patients after covid-19. Psychiatr Danub. 2021;33(Suppl 13):424-5.

[29] Berthoud VM, Beyer EC. Oxidative stress, lens gap junctions, and cataracts. Antioxid Redox Signal. 2009 Feb;11(2):339-53.

[30] Karkhanei B, Talebi Ghane E, Mehri F. Evaluation of oxidative stress level: total antioxidant capacity, total oxidant status and glutathione activity in patients with covid-19. New Microbes New Infect. 2021 Jul;42:100897.
[31] Suárez V, Suárez Quezada M, Oros Ruiz S, Ronquillo de Jesús E. Epidemiología de covid-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. Rev Clin Esp. 8. 2020, May 27;463-471.
[32] WHO/2019-nCoV/clinical/2021.1
[33] Murat S, Dogruoz Karatekin B, Icagasioglu A, Ulasoglu C, İçten S, Incealtin O. Clinical presentations of pain in patients with covid-19 infection. Irish Journal of Medical Science. Noviembre 2020.
[34] Bakılan F, Gökmen IG, Ortanca B, Uçan A, Eker Güvenç S, Şahin Mutlu F, *et al*. Musculoskeletal symptoms and related factors in postacute covid-19 patients. The international journal of clinical practice. Agosto 2021.
[35] Fernández de las Peñas C, Rodríguez Jiménez J, Fuensalida Novo S, Palacios Ceña M, Gómez Mayordomo V, Florencio LL, *et al*. La mialgia como síntoma al ingreso hospitalario por síndrome respiratorio agudo severo. La infección por coronavirus 2 se asocia con dolor musculoesquelético persistente como secuelas post covid a largo plazo. Un estudio de casos y controles. Medscape. 2021;162(12):2832-2840.
[36] Roth A, Chan PS, Jonas W. Addressing the Long Covid Crisis: Integrative Health and Long Covid. Global Advances in Health and Medicine. 2021;10:1-6.
[37] Carod Artala FJ, García Moncó JC. Epidemiología, fisiopatología y clasificación de los síntomas neurológicos del síndrome post-covid-19. Sociedad Española de Neurología. 2021.
[38] López León S, *et al*. More than 50 long-term effects of covid-19: a systematic review and meta-analysis. medRxiv, de BMJ. January 29, 2021. https://acortar.link/LlqULN
[39] Knox N, Lee CS, Moon JY, Cohen SP. Pain manifestations of covid-19 and their association with mortality: a multicenter prospective observational study. Mayo Clinic Proceedings. April 2021;96(4):943-951.
[40] Fernández Martín MT, Ortigosa Solórzano E. Hospital Universitario de Getafe. Madrid. Covid-19 and pain: what we know so far. Multidisciplinary Pain Journal. 10 de enero 2021;1:37-43.
[41] Membrilla JA, Caronna E, Trigo López J, González Martínez A, Layos-Romero A, Pozo-Rosich P, Guerrero-Peral A, Gago-Veiga AB, Andrés-López A, Díaz de Terán J. Cefalea persistente tras covid-19: fisiopatología, clínica y tratamiento. Sociedad Española de Neurología. 2021.
[42] Su S, Cui H, Wang T, Sheny X, Ma C. Pain: A potential new label of covid-19. Brain, Behavior and Immunity. 2020; 87:159-160.
[43] Asensio-Samper JM, Quesada-Carrascosa M, Fabregat-Cid G, López-Alarcón MD, De Andrés J. Recomendaciones prácticas para el manejo del paciente con dolor crónico durante la pandemia de covid-19. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2021.
[44] Cruz Álvarez MG. Dolor y covid-19. Algología 170. Febrero 2021. http://www.coviduti.salud.gob.mx INSABI

[45] Espinoza A, Muñoz L. Reanudación de la actividad quirúrgica electiva post covid-19. Rol de la anestesia regional en un proceso seguro. Revista Chilena de Anestesia. 2020;6;10-19.
[46] Doglietto F, Vezzoli M, Gheza F y cols. Factors associated with surgical mortality and complications among patients with and without coronavirus disease 2019 (covid-19) in Italy. Jamasurg. 2020, E1-12.
[47] Banghu A, Nepogodiev D, Glasbey J y cols. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-COV-2 infection: an international cohort study.
[48] Recomendaciones para iniciar o aumentar la actividad quirúrgica elective durante la pandemia covid-19 en los hospitales públicos de Chile. Sociedad de Anestesiología de Chile. 06/05/2020.
[49] The American College of Surgeons. Covid-19: Guidance for triage of non-emergent surgical procedures. 02/04/2020. https://www.facs.org/covid-19/clinical- guidance/triage
[50] The ASA and APSF Joint Statement on Perioperative Testing for the covid-19 Virus. 2020, April 29.
[51] Zhao J, Yuan Q, Wang H y cols. Antibody responses to SARS-COV-2 in patients of novel coronavirus disease 2019. Clinical Infectious Diseases. 2020.
[52] Lauer S, Grantz K, Bi Q. y cols. The incubation period of coronavirus disease 2019 (covid-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application, Ann. Intern. Med. 2020. https://doi.org/10.7326/m20-0504
[53] Gupta A, Madhavan M, Sehgal K y cols. Extrapulmonary manifestations of covid-19. Nat Med 07/2020;26(7) 1017-1032. DOI:0.1038/s41591-020-0968-3.
[54] Shi Y, Wang G, Cai X y cols. An overview of covid-19. J Zhejiang Univ-Sci B (Biomed & Biotechnol) 2020;21(5):343-360. DOI: 10.1631/ zus.B2000083. Epub 2020 May 8.
[55] Wiersinga W, Rhodes A, Cheng A y cols. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (covid-19). A Review. JAMA. 2020;324(8):782-793. DOI:10.1001/jama.2020.12839.
[56] Mao L, Jin H, Wang M y cols. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan China. JAMA Neurol. 2020 Apr 10;77(6):1-9. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.112.
[57] Qian GQ, Chen XQ, Lv DF y cols. Duration of SARS-COV-2 viral shedding during covid-19 infection Infect Dis (Lond) 2020 Jul;52(7):511-512 DOI:10.1080/23744235.2020.1748705.
[58] Mo X, Jian W, Su Z y cols. Abnormal pulmonary function in covid-19 patients at time of hospital discharge. Eur Respir J. 2020;55:2001217.
[59] Fleisher L, Fleischmann K, Auerbach A y cols. 2014 ACC/AHA Guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery. J Am Coll Cardiol. 2014. Pmid: 25091544.
[60] Neal J, Barrington M, Brull R y cols. The Second ASRA practice advisory on neurologic complications associated with regional anesthesia and pain medicine: Executive summary 2015. Reg Anesth Pain Med Sep-Oct 2015;40(5):401-30.doi: 10.1097/AAP.0000000000000286.

SALUD MENTAL, TRASTORNO POR CONSUMO DE SUSTANCIAS Y COVID-19

Alberto Alonso Gutiérrez Novelo
Carel Adriana Sabines Tirado
Aline Patricia Gutiérrez van Dyck

Si bien la pandemia de covid-19, en primer lugar, fue una crisis de salud física, se identificó también como una crisis de salud mental y desencadenó una problemática aún mayor, pues la salud mental es vital para el buen funcionamiento de la sociedad.

El síndrome respiratorio agudo grave por coronavirus de tipo 2 (SARS-CoV-2), denominado así por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de febrero de 2020, es el agente etiológico de la enfermedad por coronavirus 2019 (covid-19), enfermedad considerada como la primera pandemia del siglo XXI, que se convirtió en un gran problema de salud física y mental a nivel mundial, ya que generó niveles elevados de depresión y ansiedad en la población general (Zhu, *et al.*, 2020).

El virus, del cual se tiene la primera constancia en la provincia de Hubei, en la ciudad de Wuhan, se transmitió a casi todos los países del mundo en menos de seis meses. Éste pertenece a la misma familia de virus que el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) y el coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV), denominados así en 2003 y 2012, respectivamente. Sin embargo, a diferencia de los anteriores, la pandemia de covid-19 conllevó una diseminación y una morbimortalidad considerablemente mayores (Zhu, *et al.*, 2020).

La infección y diseminación viral se asociaron con la afectación de diferentes órganos. Como sugiere su nombre, el SARS-CoV-2 afectaba los pulmones de los pacientes, a menudo induciendo un síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA). Sin embargo, médicos e investigadores de todo el mundo informaron de los efectos devastadores del covid-19 en otros órganos importantes, incluidos los vasos sanguíneos, el cerebro, el tracto gastrointestinal, los riñones, el corazón y el hígado. Este conocimiento amplió los criterios de diagnóstico y los tratamientos para los pacientes con covid-19.

A medida que la enfermedad se extendía por todo el mundo y se tuvo mayor conocimiento sobre su curso y su pronóstico, aumentó también la comprensión de las implicaciones neuropsiquiátricas de la misma.

Debido a la alta contagiosidad del virus y al número cada vez mayor de casos confirmados y muertes en el mundo, las emociones y los pensamientos negativos se extendieron amenazando la salud mental de la población. Según la experiencia de epidemias y pandemias pasadas, se conocía que los pacientes y el personal de salud podían padecer situaciones de miedo a la muerte y presentar sentimientos de soledad, tristeza e irritabilidad.

Inicialmente, el brote del SARS-CoV-2 en China causó alarma y estrés en la población general. El miedo a la enfermedad se podía explicar por la novedad e incertidumbre que generaba. El creciente número de pacientes y casos sospechosos suscitaron la preocupación del público por infectarse. Además, el miedo se exacerbó por los mitos y la des-

información en las redes sociales y los medios de comunicación, a menudo impulsado por noticias erróneas y la mala comprensión de los mensajes relacionados con el cuidado de la salud.

Luego de la declaración de emergencia en China, un estudio reveló un incremento de las emociones negativas (ansiedad, depresión e indignación) y una disminución de las emociones positivas (felicidad y satisfacción). Esto generó un comportamiento errático en las personas, lo cual fue un fenómeno común ya que existía mucha especulación sobre el modo y la velocidad de trasmisión de la enfermedad, que no tenía un tratamiento definitivo.

Además, la cuarentena incrementó la posibilidad de problemas psicológicos y mentales, principalmente por el distanciamiento entre las personas. En ausencia de comunicación interpersonal, era más probable que los trastornos depresivos y de ansiedad ocurrieran o empeoraran. El confinamiento también reducía la disponibilidad de intervenciones psicosociales oportunas y asesoramiento psicoterapéutico de rutina.

Uno de los síntomas más frecuentes fue la ansiedad por la salud, lo que ocurre cuando algunos cambios o sensaciones corporales son interpretados como síntomas de alguna enfermedad. Se caracteriza por interpretaciones catastróficas de sensaciones y cambios corporales, creencias disfuncionales acerca de la salud y la enfermedad, así como malos mecanismos adaptativos.

Por una parte, en el contexto de la pandemia de covid-19, las personas con altos niveles de ansiedad por la salud eran proclives a interpretar sensaciones corporales inofensivas como evidencia de que se encontraban infectadas, lo que incrementaba su ansiedad e influía en su comportamiento y en su capacidad para tomar decisiones racionales. Esto ocasionaba conductas desadaptativas, como acudir frecuentemente a los centros de salud para descartar la enfermedad, excesivo lavado de manos, retraimiento social y ansiedad por comprar. Pese a que algunas de estas conductas eran, por lo general, consecuentes con las recomendaciones de los salubristas, las personas con ansiedad por la salud las llevaban al extremo, lo que generaba consecuencias deletéreas para el individuo y su comunidad.

Por el contrario, los bajos niveles de ansiedad por la salud también podían ser perjudiciales, ya que era posible que las personas creyeran que no podían ser contagiadas e incumplían las recomendaciones de salud pública y de distanciamiento social.

Por otra parte, en quienes sufrían el fallecimiento repentino de un ser querido por el covid-19 la incapacidad de despedirse provocaba sentimientos de ira, tristeza y resentimiento, lo que podía generar el desarrollo de un duelo patológico. Por lo tanto, el personal médico debía estar capacitado para comunicar las malas noticias de manera adecuada y evitar un impacto negativo en los familiares.

A pesar de su importancia, en diversos estudios se documentó que los médicos no habían recibido un entrenamiento formal para comunicar malas noticias. Era necesario que los especialistas en salud mental facilitaran a los médicos conceptos precisos sobre este asunto.

Debido a que se desaconsejaba que el personal no esencial, como psiquiatras, psicólogos y trabajadores sociales de salud mental, ingresara a las salas de aislamiento para pacientes con covid-19, los profesionales que se encontraban en la primera línea de

respuesta tenían que brindar intervenciones psicosociales a los pacientes hospitalizados. Por lo tanto, era importante que los clínicos comprendieran las similitudes y diferencias entre los síntomas de la enfermedad y un episodio depresivo.

Síntomas como fatiga, trastornos del sueño y del apetito, disminución de la interacción social y pérdida de interés en las actividades habituales se observaron tanto en la depresión clínica como en las infecciones virales. Clínicamente, sin embargo, los síntomas psicológicos centrales de la depresión (desesperanza, inutilidad, pesimismo y culpa) serían más típicos.

La presencia de síntomas por trastorno de estrés postraumático (TEPT) fue descrita por Liu, *et al.* (2020), quienes hallaron una prevalencia de 7% en las zonas de China más afectadas por la pandemia, lo cual supera lo reportado en otras epidemias y sugiere que la enfermedad tuvo un mayor impacto estresante en la población general. Lo más importante de este estudio fueron las diferencias encontradas entre las características del TEPT según el género. Las mujeres tuvieron más síntomas de hiperactividad, recuerdos angustiosos recurrentes y alteraciones negativas cognitivas y del estado de ánimo.

Si bien existían informes de síntomas neurológicos en pacientes con encefalitis viral por covid-19, no encontramos artículos en los que se investigara la presencia de síntomas mentales en dichos pacientes. No obstante, pudimos predecir las consecuencias esperadas en la salud mental de estas personas, las cuales podían incluir experiencias de temor, ansiedad y depresión.

Otro punto a evaluar fue la repercusión directa o indirecta que podía producir el virus en el cerebro. Se sabe que los coronavirus pueden ser capaces de replicarse dentro del sistema nervioso central de algunos individuos, como lo demostró la presencia de ARN en los cerebros de pacientes con esclerosis múltiple. El desarrollo de ensayos para la medición de anticuerpos contra cepas prevalentes de coronavirus permitió estudiar la exposición a este virus y el vínculo con otras enfermedades. Algunos estudios asociaron dicha exposición con enfermedades neuropsiquiátricas, como la aparición de los primeros episodios psicóticos.

En la pandemia de covid-19 la atención global se centró en los pacientes infectados y en el personal de salud de primera línea; sin embargo, algunas poblaciones marginadas por la sociedad fueron pasadas por alto. Resultaba preocupante el efecto de la pandemia en las personas con trastornos psiquiátricos. La ignorancia del impacto diferencial de la pandemia en estos pacientes no sólo obstaculizaba cualquier objetivo de prevenir una mayor propagación de la enfermedad, sino que también aumentaba las desigualdades de salud ya existentes. Los pacientes con trastornos mentales preexistentes estaban en riesgo de tener los problemas siguientes:

a) Las enfermedades mentales podían incrementar el riesgo de infecciones debido a un deterioro cognitivo, poca conciencia del riesgo e insuficientes esfuerzos de protección personal de los pacientes.
b) Si una persona con una enfermedad mental daba positivo en la prueba de detección de covid-19, tendría más barreras para acceder adecuadamente a los servicios de salud, esto asociado a la discriminación relacionada con la enfermedad mental.

c) La pandemia de covid-19 también ocasionó síntomas reactivos como estrés, depresión y ansiedad, todo lo cual podía agravar el estado de salud mental de las personas con un diagnóstico psiquiátrico previo.

Durante la pandemia se escucharon pocas voces en defensa de esta población, grande y a la vez vulnerable. Las pandemias nunca afectan a todas las personas por igual, y las desigualdades siempre pueden impulsar la propagación de infecciones.

En la lucha contra el covid-19, los profesionales de la salud de Wuhan y de todo el mundo se enfrentaron a una enorme presión debido al alto riesgo de infección y a la falta de protección adecuada ante una posible contaminación, además del aislamiento, el incremento de la demanda de trabajo, la frustración, el cansancio por las largas jornadas laborales, la falta de contacto con sus familiares y el trato con pacientes que expresaban emociones negativas. El personal encargado de los recursos humanos de los servicios de salud debía ser consciente de las consecuencias mentales que podrían generarse en ese contexto.

Durante las etapas iniciales de la emergencia sanitaria, el personal de salud podía presentar síntomas depresivos, ansiosos y similares al TEPT, los cuales no sólo repercutían en la atención y la toma de decisiones (las principales herramientas de lucha contra el covid-19), sino también en su bienestar. Al respecto, fueron publicadas algunas investigaciones empíricas.

Huang *et al.* (2020) estudiaron la salud mental del personal de salud de primera línea en la pandemia de covid-19, entre el 7 y el 14 de febrero de 2020, para lo cual aplicaron la escala de autoevaluación de ansiedad (SAS, por sus siglas en inglés) y la escala de autoevaluación de trastorno de estrés postraumático (PTSD-SS, por sus siglas en inglés) a un total de 230 profesionales de la salud. Los investigadores descubrieron que la incidencia de ansiedad fue de 23.1% y que fue mayor en el personal femenino. Asimismo, la incidencia de trastornos por estrés fue de 27.4% y también fue mayor en las mujeres.

Lai *et al.* (2020) realizaron un estudio transversal en mil 257 profesionales de la salud de 34 hospitales de China, entre el 29 de enero y el 3 de febrero de 2020, con la finalidad de estudiar los niveles de depresión, ansiedad, insomnio y reacción al estrés. La encuesta reveló la presencia de síntomas depresivos (50.4%), ansiedad (44.6%), insomnio (34.0%) y reacción al estrés (71.5%). Además, el personal de enfermería, las mujeres, los trabajadores de atención médica de primera línea que atendían directamente a pacientes sospechosos de tener covid-19 y el personal médico que trabaja en Wuhan informaron grados más severos de problemas de salud mental. De todas estas variables, trabajar en la primera línea de diagnóstico, tratamiento y atención de pacientes con covid-19 fueron las que se asociaron significativamente con un mayor riesgo de síntomas depresivos, ansiedad, insomnio y reacción de estrés.

Otro problema al que se exponían los profesionales de la salud era el trauma vicario o indirecto, que consiste en la afectación involuntaria a desarrollar síntomas similares a los de sus pacientes víctimas de algún trauma. Los síntomas podían ser pérdida de apetito, fatiga, insomnio, irritabilidad, atención deficiente, miedo y desesperación. Para abordar este problema, Li *et al.* (2020) realizaron un estudio en 526 enfermeras (234 de primera

línea y 292 de segunda línea) y 214 personas de la población general. Los resultados evidenciaron que los niveles de trauma vicario fueron significativamente más bajos en las enfermeras de primera línea.

Además, los puntajes fueron mayores en la población general en comparación con las enfermeras de primera línea, lo cual podría deberse a que estas profesionales son voluntarias y tienen una mayor preparación psicológica y más conocimiento de la pandemia que las demás enfermeras o la población en general.

También se debe considerar el estigma hacia el personal de salud. Si bien no se encontraron estudios en la pandemia de covid-19, las investigaciones realizadas durante otras epidemias o pandemias demostraron que entre 20 y 49% de los profesionales de la salud experimentaron estigma social relacionado con su trabajo y el temor de la comunidad y familiares de ser contagiados por ellos. En un estudio realizado en 187 enfermeras durante el brote del MERS-COV se encontró que el estigma influye en la salud mental, ya sea de forma directa o indirecta, teniendo como mediador al estrés.

En general, aún es pronto para poder evaluar el impacto final que tuvo en la salud mental esta pandemia. Seguirán publicándose artículos que describan la psicopatología asociada a la cascada de citocinas que genera la infección en fase activa, así como el impacto a nivel de microvasculatura cerebral por consecuencia de microtrombos en la fase de secuelas, entre otros fenómenos.

Se mantiene el compromiso de dar seguimiento a dichas consecuencias para una mejor comprensión del fenómeno.

Fuentes consultadas

Braquehais MD, Vargas-Cáceres S, Gómez-Durán E, Nieva G, Valero S, Casas M, *et al*. The impact of the covid-19 pandemic on the mental health of healthcare professionals. QJM: An International Journal of Medicine. 2020;113(9):613-617.

Cisneros IE, Cunningham KA. Covid-19 interface with drug misuse and substance use disorders. Neuropharmacology. 2021;198.

Cullen W, Gulati G, Kelly BD. Mental health in the covid-19 pandemic. QJM: An International Journal of Medicine. 2020:311-312.

Huarcaya J. Consideraciones sobre la salud mental en la pandemia de covid-19. Revista Peruana Med Exp de Salud Pública. 2020;37(2):327-334.

Liu CH, Zhang E, Wang GTF, Hyum S y Halim HC. Factores asociados con la sintomatología de depresión, ansiedad y TEPT durante la pandemia de covid. Psiquiatría Res. 2020(290):113-172.

Machhi J, Herskovitz J, Senan AM, Dutta D, Nath B, Oleynikov MD, *et al*. The natural history, pathobiology and clinical manifestations of SARS-CoV-2 infections. J Neuroimmune Pharmacol. 2020;21:1-28.

Hossain M, Tasnim S, Sultana A, Faizah F, Mazumder H, Zou L, *et al*. Epidemiology of mental health problems in covid-19: a review. F1000Research. 2020;(9)636.

Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, *et al*. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. New England Journal of Medicine. 2020;382(8):727-33.

PROBLEMÁTICA DE SALUD MENTAL EN NIÑOS DURANTE LA PANDEMIA

Patricia Peñaloza

Los efectos que provocó la pandemia fueron demasiados, tanto en lo físico como en lo mental. Las secuelas que dejó este virus a los afectados, aun después de haber sanado del covid-19, seguirán siendo objeto de estudio y análisis. Enfocándonos en un grupo poco mencionado, la población infantil, las cosas no resultaron alentadoras para muchos de ellos.

La pandemia de covid-19 modificó en su totalidad la vida de las familias de todo el mundo. Desde que todo esto comenzó se han visto retrocesos en la mayoría de los indicadores importantes relativos a la infancia y los niños se enfrentan a una nueva normalidad devastadora y distorsionada.

La educación de casi todos los niños del mundo sufrió una interrupción. El acceso a los servicios de protección y salud, incluida la vacunación sistemática, también se vio gravemente restringido. Todo esto generó afectaciones en la salud mental de los pequeños y llevó a las familias a diversos problemas, como el cierre de las escuelas de más de 168 millones de estudiantes de todo el mundo. Además, la pobreza aumentó; apenas para el primer año de la pandemia, el número de niños que vivían en hogares pobres se incrementó a más de 140 millones; es decir, perdieron escuela, diversión, amigos, familiares, juegos, recreos, experiencias propias de la edad. Momentos esenciales que para un niño son determinantes no sólo en la formación de su personalidad sino en los recuerdos que perduran hasta la vida adulta, ésa que cobra cuentas cuando se atraviesan instancias duras y que por alguna razón hace añorar la infancia vivida.

La inasistencia de los menores a la escuela dio paso a la preocupación y la ansiedad en la familia, cambiaron su día a día e incluso resistieron problemas de salud mental. La pérdida de rutinas comenzó a impactar en los mecanismos de afrontamiento, pues la desaparición de éstas precipita o empeora las patologías mentales.

En el tema educativo, millones de niños ya no volvieron a inscribirse a un ciclo escolar, en específico el 2021-2022, lo cual hizo que privatizaran la experiencia y el aprendizaje que se adquiere en un salón de clases de manera presencial, junto con la socialización y la inmensa estimulación que da paso a infinidad de funciones cognitivas.

Esto es importante analizarlo, pues la falta de escuela, la exposición a la pobreza, al trabajo infantil o a las emergencias sanitarias dejaron desprotegidos a los infantes, quienes en un futuro serán parte de una sociedad que lucirá fracturada por todo lo que hemos venido mencionando.

Pensemos en los siguientes datos:

- Al menos uno de cada tres niños en edad de ir a la escuela no pudo acceder a la educación a distancia mientras los centros educativos permanecieron cerrados.
- Uno de cada siete niños vivió confinado en su hogar durante gran parte de 2020 y, como consecuencia, sufrió ansiedad, depresión y aislamiento.
- Antes de que acabe esta década, es posible que tengan lugar unos 10 millones de matrimonios infantiles, los cuales podrían anular varios años de avances en la reducción de esta práctica.
- En noviembre de 2020, se estimaba que otros seis o siete millones de niños menores de cinco años podrían haber sufrido malnutrición aguda en lo que iba del año.
- Alrededor de tres mil millones de personas del mundo carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos con agua y jabón en sus hogares.
- Como promedio, más de 700 niños menores de cinco años mueren cada día de enfermedades provocadas por falta de agua, saneamiento e higiene, y quienes sobreviven se enfrentan a las terribles condiciones de los lugares donde habitan.

Antes de la pandemia, todos estos problemas como la pobreza, la desnutrición y el cambio climático ya estaban provocando un drástico aumento en el número de niños que necesitaban asistencia tanto médica como psicológica. El covid-19 lo que hizo fue empeorar la situación.

Los niños se enferman no sólo físicamente. Aumentaron también las afecciones mentales. Los retos que enfrentaban en lo referente a este tema ya eran un problema incluso antes de la emergencia sanitaria, pero pudimos ver cómo todo esto se salió de control y fue más visible.

Enfocándonos en la salud mental de la población infantil, la pandemia no hizo sino exponer más los problemas o deficiencias. Varios de éstos han sido la constante en los infantes de distintas clases sociales. La salud mental no es algo que se mencione muy seguido y el panorama que dejó el covid-19 no luce positivo en lo más mínimo.

Los recursos nunca han sido suficientes para atender esta problemática y es importante insistir que en el sector infantil, menos. La ansiedad, la depresión y los trastornos alimenticios no los trajo la pandemia, pero se vio un aumento notable al respecto y se les prestó mayor atención debido al confinamiento.

Tres causas que afectaron la salud mental pudimos verlas en la no interacción social, el aislamiento físico y el constante cambio de rutinas. Muchos lo padecieron en los meses iniciales de la pandemia, otros después y unos más sufren aún las consecuencias de esto.

Algunos padecimientos que se comenzaron a observar fueron el incremento tanto de la depresión como de la ansiedad y, además, los trastornos de la alimentación aumentaron de una forma nunca antes vista. Como dato interesante, en 2021, en las salas de emergencia se vio un incremento superior a 30% de los casos relacionados con la salud mental; los niños presentaban grados más altos de pensamientos suicidas que antes, más agresión y autoagresión, tasas mayores de abuso de sustancias adictivas y más trastornos de alimentación.

Durante la emergencia sanitaria se pusieron en peligro los pilares de una buena salud mental, como pasar tiempo con amigos, realizar actividad física, tener buena higiene del sueño y mantener una rutina.

Efectos secundarios adversos

Todo esto llevó a que se presentaran en los niños efectos secundarios del covid-19 que posiblemente les afecten durante muchos años. Hay que considerar a los miles o millones de infantes que por la pandemia perdieron a su padre, a su madre o a algún familiar que estaba a cargo de ellos.

Se ha tenido por mucho tiempo la idea de que esta enfermedad afectó más a adultos o a personas con alguna enfermedad que a la población infantil; sin embargo, tantos y tantos menores quedaron huérfanos. Para mucha gente, el perder al padre o a la madre se convierte en un suceso demasiado fuerte, ya sea por el vínculo que puedan sostener o por lo repentino del fallecimiento. Ahora pensemos en un niño o una niña que perdió a su madre o a su padre por el covid-19. Imaginemos esa experiencia al pasar por ese momento al inicio de la pandemia, cuando, si alguien moría, no podía tener un velorio o todo lo que involucra ese acto de despedida que muchas familias les dan a sus seres queridos; simplemente entraba la persona al hospital y si fallecía sólo le entregaban las cenizas a sus familiares. ¿Cómo se sentiría una niña o un niño en ese escenario, de saber que su padre o su madre no volvería, sin siquiera entender por qué estaba ocurriendo eso? Las consecuencias en la psique podrían ser inmensas si no se lleva a cabo un trabajo psicológico con las niñas y los niños afectados, puesto que tal vez las repercusiones no aparezcan en tiempo breve, pero sí a largo plazo.

El miedo sin duda provoca en la mente ideas que la mayoría de las veces abunda en lo irracional; sin embargo, cuando alrededor hay una enfermedad desconocida puede ocasionar pensamientos y nociones equivocadas que, si bien hay un factor de riesgo, al ser transmitidos a los niños a veces se sobreexagera y se los puede llevar a tener ideas y comportamientos obsesivos que llegan a alterar su desarrollo mental.

Diversos estudios mostraron cómo el confinamiento alteró la conducta, propició trastornos de sueño e impactó en la salud emocional de los infantes. Al cuestionar a los padres sobre las actividades que sus hijos pequeños realizaban, respondieron que éstos pasaban menos tiempo ejercitándose físicamente, hacían mayor uso de pantallas o equipos electrónicos y adoptaban reacciones negativas, a diferencia de los niños con padres que establecieron medidas para propiciar la actividad física y a su vez limitaban horarios de televisión, videojuegos o internet.

Consecuencias a nivel educativo

Retomando el tema escolar, hay que entender el inmenso impacto que la pandemia tuvo en el desarrollo de los niños, pues hubo un momento en que las escuelas tuvieron que

cerrar con la idea de que sería por un tiempo breve, pero los días se fueron alargando hasta ser meses, obligando a modificar el esquema educativo y sus maneras transmitir la enseñanza a los alumnos; esto dio pie a que comenzaran las clases en línea, por televisión o por otros medios que requerían el uso de diversas tecnologías, como teléfonos celulares, televisiones, monitores, internet.

Estos medios, más que volverse una solución, se convirtieron en una barrera para el aprendizaje y, por consecuencia, provocaron afectaciones a nivel educativo, social y personal.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha manifestado que alrededor de mil 200 millones de estudiantes de todos los niveles educativos, durante 2020, dejaron sus clases presenciales para iniciarlas de forma virtual. No obstante, la pandemia se extendió y muchas escuelas mantuvieron sus actividades a distancia durante todo 2021.

La forma en que esto limitó a buena parte de la población, por no contar con los recursos para obtener las herramientas tecnológicas, trajo consigo varias consecuencias. A su vez, permitió ver los diferentes escenarios a los que las personas tuvieron que enfrentarse. Y es que en México, en la mayoría de las familias, los padres trabajan mientras sus hijos están en la escuela, y aunque muchos pudieron hacer *home office*, otros tuvieron que encontrar la manera de asistir a sus hijos debido a que no podían faltar al trabajo. Estas tareas se volvieron desgastantes para la mayoría tanto en lo físico como en lo psicológico.

La falta del apoyo tecnológico necesario para la educación a distancia provocó también que millones de niños no pudieran estudiar ni por televisión ni por internet, y esto produjo un cambio radical en las rutinas del hogar ya que, al no haber clases presenciales, muchos pequeños quedaron al cuidado de otras personas, poniendo en riesgo su salud física y mental.

Si bien es válido mencionar la actitud responsable y protectora de muchos padres, quienes se volvieron pieza fundamental para que sus hijos no se desestabilizaran, en contraparte hubo también infantes que perdieron a sus cuidadores, otros experimentaron violencia por parte de éstos y algunos más sufrieron por la falta de dinero y el poco o nulo conocimiento en temas de salud.

Al ser una población vulnerable debido a la obvia dependencia de sus padres o cuidadores, si estos últimos tuvieron poca contención emocional, se encontraron ausentes o presentaron algún otro problema, los efectos fueron mayores, a diferencia de quienes tienen padres que procuraron cubrir las diferentes necesidades que la pandemia exigió, y si bien eso no salva en su totalidad de consecuencias a nivel mental, sí hay una reducción considerable.

Otro punto a mencionar es la afectación que los adultos tuvieron por la pandemia, pues si ésta fue desgastante, las consecuencias en los niños podían volverse mayores al ver que sus cuidadores no expresaban sus sentimientos y generaban un ambiente poco tranquilo, provocando un aislamiento dentro de la familia.

Por un lado, hay que mencionar que la pandemia de covid-19 se extendió y provocó en la población infantil, vulnerable emocionalmente, sentimientos de miedo, ansiedad y depresión por la sospecha o intuición de la posible pérdida de sus seres queridos. Por

otro lado, hubo infantes que mejoraron debido a que, al no asistir a la escuela, dejaron de ver a las personas que los maltrataban y algunos hicieron una conexión más profunda con su familia, pero aquellos que carecían de los recursos necesarios o vivían violencia doméstica empezaron a tener una realidad peor.

Bebés de uno a 18 meses, de igual manera se vieron afectados. Algunos presentaron llanto excesivo, dificultades para conciliar el sueño o mantener rutinas, además de irritabilidad y resistencia a los cambios. Asimismo, infantes de 18 meses a cinco años manifestaron conductas nerviosas, pesimistas y tristes. Los de dos y tres años conocieron el mundo de los adultos cubiertos por un cubrebocas. Esto causaba dificultades en el reconocimiento facial de las emociones. La población infantil y juvenil de entre seis y 17 años mostraban problemas para cumplir reglas, dificultad en la atención e incapacidad para comprender los sentimientos de los demás.

Dichos sentimientos podían manifestarse de diferentes maneras, de acuerdo con la edad y con el entendimiento del tema de la muerte, en el caso de los más pequeños. Por ejemplo, pudimos apreciar que los de seis años o menos no habían desarrollado aún el pensamiento abstracto, por lo que podían entender la muerte como algo reversible, dando por consecuencia que el tema del duelo fuera una capacidad todavía no desarrollada. Los niños en edad escolar llegaban a asimilar el concepto de la muerte sólo en el sentido irreversible relacionado con los aspectos básicos de la existencia y la desaparición.

Es importante decir que podían aumentar los casos de rechazo escolar, pues muchos niños habían entrado a la escuela por primera vez y el miedo y la ansiedad jugaban un papel esencial en ellos.

Ya entrada la etapa de la adolescencia, el concepto de la muerte se desarrolla plenamente y se puede comprender en su totalidad; es por ello que, en general, los infantes en edad escolar y los adolescentes experimentan síntomas depresivos y aparecen casos de suicidios como consecuencia de la muerte de un ser querido.

Situaciones alrededor de la interacción social

Hablando sobre la interacción social, hay que entender que el desarrollo del cerebro da inicio poco después de la concepción y sigue así hasta la edad adulta. En lo que respecta a los niños, su desarrollo social cognitivo comienza desde el primer año de vida, al momento de empezar a comprender las ideas de los demás.

Ante la aparición del nuevo virus, los infantes se debieron adaptar a situaciones para las que los mismos adultos no estaban preparados. Entender los motivos por los cuales no se podía salir de casa, el tema de la higiene y la toma de medidas de precaución tanto en el hogar como fuera resultó algo demasiado exigente para ellos. De igual manera, el hecho de que vieran a la gente con cubrebocas todo el tiempo implicó no sólo el hecho de adaptarse al tema de poder respirar o no, sino el de ver a las personas casi sin expresión.

Salir al parque o ir con los amigos a jugar es una parte esencial del proceso de socialización que invita a tener contacto físico, al intercambio de ideas, además estimula la imaginación y propicia actividades en equipo que favorecen la fortaleza mental y emocional.

Estar al aire libre resulta una parte vital de la infancia, pero esta actividad fue eliminada o reducida debido al confinamiento. Jugar en espacios abiertos tiene muchos beneficios que impactan en el desarrollo de los niños, les brinda habilidades sensoriales y de comportamiento, junto con una mayor capacidad de atención; sin embargo, fue algo que se perdió.

La cognición social implica mantener estimulada la mente, que a su vez lleva a un razonamiento emocional tomado como un todo. Sin la estimulación del otro, es factible que los niños muestren complicaciones en distintas áreas del desarrollo que son visibles como afectaciones en la evolución del lenguaje, la comunicación social, la empatía, la expresión y el entendimiento de las emociones, lo que puede provocar a largo plazo problemas que van de lo social a lo cognitivo.

Hay que entender que se vio un incremento de factores psicosociales como la pérdida de hábitos saludables, la violencia intrafamiliar, el ausentismo social, la adicción a las tecnologías, la ansiedad, los suicidios, entre otros. Niñas y niños se vieron afectados de diferente manera durante la pandemia. Esto hay que verlo con base en el entorno, pues éste determina las formas en que los infantes pueden ser educados, así como el contexto en que se desarrollan. Así, pueden encontrarse diversos escenarios en los que:

- Convivan con familiares que abusen de sustancias
- Vivan en un entorno de estrés
- Hayan padecido la pérdida de un familiar por causa del covid-19
- Sufran de violencia física, verbal o sexual
- Vivan en una situación socioeconómica baja

Algunos problemas de salud mental en los pequeños han sido originados por:

- El miedo a un virus
- El distanciamiento social
- La incapacidad de continuar con actividades cotidianas o comunes, como salir al parque o jugar
- La falta de un ambiente escolar

Los resultados de largas cuarentenas y de diferentes limitaciones han propiciado en los niños:

- Pesadillas
- Miedo de salir a la calle
- Terrores nocturnos
- Irritabilidad
- Apatía
- Obesidad
- Nerviosismo
- Falta de atención
- Hipersensibilidad emocional

- Insomnio
- Ansiedad
- Leve retraso cognitivo
- Depresión
- Estrés

Las redes sociales también tuvieron un fuerte impacto durante la pandemia, y aunque es un tema demasiado extenso, que bien vale la pena retomarlo para otra ocasión, la población infantil estuvo más expuesta a ellas con repercusiones distintas. No obstante, su efecto positivo se vio al momento de convertirse en herramientas de convivencia, e incluso diversas escuelas las usaron para seguir con sus actividades educativas.

Se volvieron más comunes las reuniones por estos medios, lo que ayudó a que el contacto no se perdiera entre familiares y amigos; para los niños fue importante socializar al menos de esa manera. Sin embargo, aunque el acceso a las redes trajo consigo la estimulación de la creatividad y el aprendizaje, también vinieron con éste elementos negativos como el *ciberbullying*, la exposición de los infantes ante personas que buscaban aprovecharse de ellos e incluso propició la depresión.

La inevitable comparación de los menores con infinidad de gente que abunda en las redes ocasionó que se deprimieran. Al perder el contacto físico con amigos, familiares y compañeros de escuela, los niños comenzaron a comparar sus cuerpos con los que veían en la televisión o en el celular, cuerpos de personas desconocidas, muchas veces editados, con rangos de edad y raza diferentes o en ambientes distintos a los que conocían. En muchos casos, esto les mostró estándares completamente diferentes a los suyos y, a su vez, les ocasionó una frustración por su apariencia que los impulsaba a actos tales como dietas sin fundamentos u otros con el fin de asemejarse a alguien más.

También hay que mencionar que la desigualdad social se vio remarcada por la pandemia. Los menores con pocos recursos llegan a ser invisibles y sufren discriminación y violencia contra sus derechos humanos. La pobreza y el covid-19 marcaron la vida de muchos niños con gran intensidad, especialmente por la falta de servicios de salud, en un momento en que los países atravesaban un estado de emergencia mundial.

Todo este entorno generó ansiedad debido a varios factores, incluida la pérdida de interacción social presencial. De igual manera, el estar más cerca de la información le permitió a la población infantil ver la realidad de una forma cruda, darse cuenta de cómo estaban las cosas, aunque normalmente no se trata de personas que prendan la televisión para ver noticas, pero lo hicieron hasta como medida de precaución y comenzaron a ser testigos de lo que ocurría alrededor del mundo.

Pasar más tiempo frente a la pantalla provocó que disminuyera la actividad física, y si bien las nuevas generaciones ya comenzaban a indagar en las tecnologías modernas, lo que hizo la pandemia fue potenciarlas. Al respecto, varios estudios aseguran que el hecho de que un niño esté ante algún dispositivo electrónico no se equipara con la interacción que pueda representar el estar frente a otras personas, lo que da por resultado alteraciones a nivel cognitivo, de lenguaje y desarrollo emocional. Se ha comprobado también que el

tiempo excesivo frente a la pantalla lleva a mayor ansiedad, soledad y depresión. Este exceso está conectado asimismo con un bienestar psicológico cada vez menor.

En cuanto a la salud física, hubo un repunte en la obesidad, en los riesgos cardiovasculares y en los efectos negativos de la calidad del sueño; esto último afectó de manera importante el desarrollo emocional de los infantes. Cabe mencionar que el sueño es vital para el desarrollo físico, pues el crecimiento ocurre al dormir y los problemas de sueño, o dedicar parte de esas horas a estar frente a las pantallas, disminuyen el tiempo y la calidad de éste, lo que repercute en un menor crecimiento.

Se vio además un incremento considerable en el temor a la oscuridad, que no era tan común en esa época. La oscuridad nos quita la certeza de estar acompañados, dejamos de ver y perdemos el control; también intensifica el miedo a la muerte, que ha sido un tema más presente en los últimos años.

El covid-19 fue controlado gracias a la vacunación, lo que redujo el número de casos graves y la cantidad de muertes. Sin embargo, las consecuencias que pudimos ver se asocian a los desajustes emocionales de que hemos venido haciendo mención.

Diversos estudios mostraron la prevalencia de estrés postraumático en la población infantil. Es interesante que los pequeños con desajustes psicopatológicos previos mostraran mayor apego ansioso a sus cuidadores, dado el rechazo al inicio de la actividad escolar. Aquellos con rasgos de introversión y tendencia a preocuparse en exceso manifestaban reacciones ansiosas, anticipaciones aprensivas de amenazas, miedo al contagio, síntomas obsesivo-compulsivos, manifestaciones depresivas y comportamientos de evitación.

Ante esto, los padres y los profesionales del ramo debían vigilar la evolución de manifestaciones psicológicas en cuanto a intensidad y prolongación en el tiempo, lo cual generaba limitantes para el desarrollo normal y adquiría un significado psicopatológico.

También hay que mencionar que los niños con discapacidad demandaban más atención. Eran más propensos a presentar problemas psicológicos aquellos cuyos cuidadores presentaban inestabilidad económica o psicopatologías previas y los que hubieran sufrido la pérdida de un ser querido o la separación de éste.

Los trastornos mentales se comenzaron a intensificar y a perjudicar la salud de niños y jóvenes, ya que afectaba su capacidad de tener una buena condición de vida y de obtener ingresos a futuro. Los más comunes después de la pandemia son:

- Trastorno por déficit de atención
- Hiperactividad
- Ansiedad
- Autismo
- Bipolaridad
- Trastornos de conducta
- Depresión
- Trastornos en la alimentación
- Esquizofrenia

Otro factor a considerar: las conductas suicidas. Varias causas pueden desencadenarlas, como el rechazo social, la depresión, el consumo de sustancias y la soledad. En México, previo a la pandemia, la segunda causa de muerte en jóvenes era el suicidio, y durante ésta, temas como la violencia o el abuso dentro de casa dieron por consecuencia este comportamiento; en 2020, se registró una cifra récord de suicidios de niñas, niños y adolescentes. La tasa de quienes atentaron contra su vida en este grupo poblacional aumentó 12% entre 2019 y 2020; los casos de niñas de entre 10 y 14 años se incrementaron 37%, y 12% para las adolescentes de entre 15 y 19 años.

Muchos niños vivieron duelos difíciles debido a las muertes prematuras e imprevistas de personas cercanas a ellos. Fue increíble ver cómo algunos comenzaron con el consumo de alcohol y sustancias tóxicas, además de llevar menos autocuidados. Y es que su percepción del tiempo no era la misma, pues los dos años de pandemia resultaron en pérdidas de amigos y en la interrupción de la actividad escolar o, en su caso, el inicio de ésta sin siquiera tener lugar dentro de la escuela; fueron innumerables los que empezaron su educación en esta circunstancia.

El trastorno del espectro autista (TEA) también afectó a niños que perdieron sus rutinas, terapias y apoyos en la escuela. Sin embargo, fue curioso cómo en otros casos se les vio más cómodos en el confinamiento y les costó trabajo regresar a la cotidianidad porque era volver a acostumbrarse a determinados estímulos que les generaban estrés.

De igual modo, durante de la pandemia muchos niños con algún padecimiento dejaron de recibir sus tratamientos de manera regular. Esta falta de continuidad también potenció los efectos de cualquier trastorno. Las terapias y los tratamientos tuvieron en ellos un efecto completamente distinto al realizarse de manera no presencial, pues se perdió mucho y se involucraba más la familia que, en vez de mostrarse como una ayuda, perjudicaba el proceso de la terapia. El contacto directo con el especialista era clave para lograr un avance y un diagnóstico correcto.

En los niños ansiosos se vio que empeoraron sus miedos y la necesidad de control; en los hiperactivos, la enseñanza en línea no funcionó, además de que algunos tutores dejaron de darles sus medicamentos. Visto de ese modo, muchos padres comprendieron la importante labor de los docentes y terapeutas al darse cuenta de la forma de trabajo y la dedicación que tienen con los infantes.

El psicoanálisis infantil en tiempos de covid-19

El psicoanálisis constituye una teorización de la relación del sujeto con el mundo en el que vive, mismo que contiene transformaciones sociales. Quienes trabajaban con este método se vieron obligados en hacer modificaciones durante la crisis del covid-19 ya que las sesiones con los pacientes, en este caso niños, se vieron trasladadas del consultorio a las plataformas digitales.

Normalmente una sesión con infantes involucra el uso de juguetes, juegos y demás objetos de apoyo, pero con la pandemia esto se vio sustituido por las pantallas de las nuevas tecnologías. Atender a un niño implica enlazar la demanda, el deseo y el gozo de

diversas subjetividades. El mundo del pequeño se da por la subjetividad de sus progenitores, que fueron construidos de la misma manera. La perspectiva que un infante se pueda ir formando es fruto de lo que recibe de diferentes personas.

En un ambiente cotidiano, el niño percibe su entorno familiar, escolar y social, pero ante el covid-19 se manifestó la mayor parte del tiempo en uno en específico, el familiar, por lo que las interpretaciones del mundo vinieron exclusivamente de lo que en casa se podía percibir.

Así que el niño no se alimentó de un entorno escolar por un tiempo, de modo que todo aquello que pudo percibir de un tercero lo recibió posiblemente a cuentagotas de alguno de los padres, y por ello, aunado a la falta de estimulación social, el resultado no sería el mejor.

Algunos padres buscaron entender los temas escolares que sus hijos aprendían y, con base en la percepción o el modo de aprendizaje que ellos tuvieron, quisieron que sus hijos comprendieran de la manera que ellos lo hicieron, provocando que, más allá de beneficiar la relación, ésta se viera afectada.

Situaciones como la anterior se vivieron en innumerables hogares y en muchos provocó peleas, confrontaciones, desacuerdos, regaños e incluso castigos injustificados a infantes que no merecían ese trato. A consecuencia de esto, la percepción de los menores sobre sus padres se vio modificada, y despertó síntomas que posiblemente no hubieran surgido si la actividad escolar hubiera continuado desarrollándose con normalidad.

Otro tema a destacar fue que la presencia constante de los padres en el hogar retrasó en algunos niños la fase de Edipo. En determinado momento, el infante debe aceptar la privación de la madre como algo no suyo; sin embargo, en aquellos casos en que la madre se mantuvo más tiempo cerca del niño, éste, inconscientemente, se negó a renunciar a ella. Al no aceptar la privación de la madre, las actitudes del niño se volvieron más demandantes de la presencia de ella, dando por resultado una mayor dependencia y una búsqueda de aquélla como medio para resolver los problemas que por edad le correspondía resolver. En tales circunstancias, la entrada del padre como un privador de la madre se ve rechazada por el infante, que padecerá a una mayor edad comportamientos diferentes a los que le corresponderían.

Como consecuencia, hay que mencionar que los niños tuvieron que soportar el peso de las tensiones que en casa pudieron darse; los problemas económicos, los conflictos de los padres o la atención a otros hermanos pudieron provocar más inseguridades de las esperadas a determinada edad.

A muchos padres les fue complicado entender el duelo que significaba para sus hijos no poder salir a la escuela, jugar con sus amigos o ir a los sitios que les gustaban; la reacción de los menores podía manifestarse con irritabilidad, agresión y demás actitudes que requerían de la atención de unos padres que también atravesaban sus propias preocupaciones por saber si mantendrían su trabajo, si algún familiar se enfermaba, si el dinero rendiría, etcétera. Todo eso resultó en niños y niñas que no se sentían vistos, situación que poco aportaba a la consolidación de las bases que más adelante requerirán en la formación de su personalidad.

El que un niño se vuelva dueño de sí mismo y a la vez se relacione con los demás invita a que sea más humano y pueda desarrollar habilidades para sus relaciones afectivas. Después de la pandemia, estos niños están sufriendo retrasos en su desarrollo debido a su poca capacidad para relacionarse con otros, lo que propicia que puedan volver a conductas de autoestimulación, a ser más retraídos y desinteresados, a llorar sin motivo alguno, a excitarse o a caer en el aislamiento.

Parte del trabajo que se puede realizar con un niño para tratar de identificar qué sucede con él habrá de ejecutarse con la intención de saber cómo se va estructurando su Yo. Ante esto, dependiendo de la edad del niño, puede pedírsele que explique lo que le pasa con palabras simples o por medio de un dibujo; respetar si se muestra retraído, pero poniendo atención a sus acciones por intentar dejar de serlo o buscando saber qué lo ha ido orillando a ese comportamiento.

Es muy probable encontrar al niño enojado por la situación que atraviesa, así que se debe mostrar empatía ante ello, de modo que evite o se aleje, desde luego, de acciones que lastimen a otros o a sí mismo. Dar entrada al juego en terapia para buscar conectar con el infante de otra manera es una opción muy válida, ya que este tipo de estrategia es una buena forma de empezar a ganar su confianza.

Un problema más a mencionar es el aumento en los ingresos de niños y adolescentes a psiquiátricos. Un ingreso a esa edad es trascendental para la vida, y aunque la pandemia ocasionó la creación de nuevos centros de tratamiento, las largas listas de espera y demasiado tiempo entre citas de seguimiento pusieron en riesgo la efectividad de cualquier tratamiento, esto debido asimismo a la cancelación, por un largo periodo, de las consultas presenciales y las terapias de grupo, actividades de gran ayuda.

Las escuelas también son lugares para detectar problemas de salud mental en niños y adolescentes, pues los maestros son testigos que pueden reconocer las primeras señales de alerta para ser comunicadas a los padres y cuidadores a fin de que éstos a su vez tomen la decisión de iniciar una terapia.

Un tratamiento psicológico para niños es diferente que para adultos. En el caso de los primeros, se lleva a cabo utilizando el juego y el dibujo como herramientas principales en busca de encontrar todo aquello que se advierte en un diálogo con adultos. También se acompaña con el trabajo paralelo de los padres para ayudarlos en equipo. El uso de estas herramientas se debe a que los niños no se expresan principalmente con palabras, sino que lo hacen por medio de acciones.

Gracias al juego, los niños recrean lo que han vivido de forma pasiva y expresan lo que sienten realmente. En un consultorio infantil es importante contar con juegos de mesa, muñecos, plastilina y más material de apoyo para que el niño vaya mostrando lo que siente al tiempo que va generando empatía con el terapeuta, quien, al hacer una intervención, pretenderá cambiar la manera de pensar y de actuar del niño en situaciones de dificultad.

Sobre el inicio de un trabajo terapéutico en un niño, los factores determinantes son todos aquellos ámbitos en los cuales se desenvuelve; las personas con las que se involucra, la escuela, los maestros, los compañeros y los vecinos podrían ser algunos de ellos. Esto ocasiona que el trabajo de un psicólogo o un psiquiatra, según sea el caso, se

convierta en algo de la mayor atención debido a la cantidad de factores que se implican únicamente en un individuo. Las estrategias terapéuticas con los infantes siempre van a incluir a todos aquellos que forman parte de su vida.

En los niños, el estado psicológico y mental está en constante formación, desarrollo y transformación. Si un padre o cuidador trata a un niño de buena o mala manera, estos tratos marcarán y definirán lo que el niño perciba de sí mismo como su realidad y será condicionante para su funcionamiento en cualquier entorno.

Los padres también son personas y, por lo tanto, su propia historia y hasta la de sus padres o abuelos es arrastrada hacia la vida de sus hijos. Resulta complicado separar los deseos de los padres, sus temores, sus expectativas, su situación laboral o económica del trato que les otorgan a sus hijos. Así que hay que mencionar que la pandemia agravó varios de los problemas mentales en los niños, ya que éstos también cargaron y cargarán con los problemas de sus padres y cuidadores de una forma inconsciente.

Un trastorno mental a mencionar en la población infantil era el miedo a quitarse el cubrebocas. El estar usándolo todo el tiempo provocaba que cuando no lo utilizaban sentían su cara vacía, como si algo importante les faltara. El cubrebocas se convirtió en una parte fundamental en la vida de muchos niños. Otro problema fue la ansiedad por la separación después de la pandemia. Al haberse acostumbrado a estar con un adulto la mayor parte del tiempo, les resultaba difícil pensar en una vida independiente. Esta angustia podía convertirse en una fobia que limitara gravemente el regreso a la vida normal. Volver a tener contacto con otras personas externas al hogar era considerado un riesgo para los menores de edad, por el miedo de contagiarse o contagiar a alguien.

La salud mental es un derecho que tienen todas las personas, especialmente los niños, quienes se encuentran definiendo el curso del resto de su vida. Esta prerrogativa necesita considerarse como algo positivo. Una niña o un niño con una buena salud mental tiene la capacidad de pensar, de sentir, de aprender, de construir relaciones sociales importantes y de contribuir a su comunidad. Aun con todo esto que se menciona, la salud mental no tiene la gran inversión debido a un estigma que limita el acceso y la ayuda, sobre todo en los más pequeños.

Se ha vuelto necesario crear programas de crianza que promuevan la atención y el apoyo para la salud mental no sólo de los niños, sino también de los padres. De igual manera, es necesario que las escuelas brinden atención a este aspecto y promuevan relaciones positivas a fin de quitar el estigma que rodea a los trastornos mentales y afrontarlos de una forma más comprensiva y habitual.

Según un estudio realizado por Unicef, tres de cada 10 niños de entre seis y 17 años desarrolló un problema mental asociado con la pandemia de covid-19, y son aún mayores en los infantes cuyos padres presentaron también algún tipo de trastorno mental.

Se debe entender que la salud mental es una parte de la salud física, y si una de las partes no funciona correctamente, afecta el funcionamiento integral y el desarrollo de todos los infantes.

En temas de violencia, y hablando específicamente de la familiar, ésta se incrementó entre marzo y junio de 2021. Antes, en 2020, la mayoría de las lesiones en niños fue ocasionada por algún familiar; el mayor porcentaje fue para niñas y adolescentes mujeres.

En 2020, nacieron más bebes de madres adolescentes, y entre ellas un porcentaje fueron menores de 14 años.

Hablando de la violencia psicológica, ésta es toda agresión realizada sin contacto físico. Es violentar de manera verbal ocasionando algún daño a nivel psicológico o emocional. Normalmente empieza de forma sutil y se va incrementando poco a poco hasta que la persona violentada depende de su agresor y siente mucho miedo. Este tipo de violencia deja marcas en la personalidad del individuo y afecta directamente en su razón y en su juicio en general.

La pandemia incrementó el tiempo que pasamos en el hogar y en contacto con nuestros familiares, lo que ocasionó un mayor índice de violencia; es de notar que la violencia psicológica o emocional, que no requiere del contacto, también aumentó a través de las redes sociales.

La violencia en niños muestra la desprotección infantil y representa mayor dificultad para su evaluación, identificación y tratamiento. Para que un acto sea considerado violencia psicológica hacia los niños, éste se debe producir siempre o habitualmente, provocando un daño en el desarrollo y la salud psicológica y mental de las víctimas. Incluye tanto los actos de comisión como los de omisión. La violencia en la familia contempla no sólo la que se da contra los niños, sino también entre los cuidadores primarios. Durante el confinamiento, fue común que las personas, especialmente los infantes, normalizaran la situación y sintieran ansiedad o estrés por presentar sentimientos ambivalentes, es decir, miedo por una parte y por otra, amor.

Cuando se presenta violencia de los padres hacia los hijos, se puede deber a la incapacidad de criarlos, por consumo y abuso de sustancias, depresión, pensamientos suicidas, baja autoestima, falta de empatía o pocas habilidades sociales. Los trastornos afectivos de los progenitores muestran una relación con las agresiones verbales hacia los menores. Los que maltratan emocionalmente tienen con mayor frecuencia antecedentes psiquiátricos, así como de delincuencia, alcoholismo, drogadicción y prostitución. Los niños no planeados o no queridos llegan a ser de padres poco hábiles, por lo que corren el riesgo de padecer violencia, igual que aquellos con alguna discapacidad.

Como conclusión, tenemos que la humanidad entera se enfrentó a una pandemia que vino a cambiar el mundo que conocíamos y nos impuso una nueva forma de vivir. Algunos ya la han dejado atrás, otros siguen con temor y muchos padecen las consecuencias del covid-19 en lo mental o lo físico.

Entre los afectados, los infantes vivieron muchos cambios y situaciones que, idealmente, no deberían vivir: quedar huérfanos, tener secuelas de la enfermedad, padecer depresión, ansiedad, nerviosismo, ausentismo, tener que salir de la escuela, comenzar a trabajar para ayudar a la familia económicamente y muchas circunstancias más que los dejaron vulnerables ante posibles padecimientos psicológicos que requerirán atención especializada para evitar, a mediano y largo plazo, repercusiones de mucho impacto, desde traumas hasta alteraciones de la personalidad. La infancia es un momento crucial para sentar las bases del Yo, por lo que no debe dejarse desprotegida en ningún momento.

Durante la emergencia sanitaria y después, por supuesto, se debieron considerar las siguientes medidas:

- Mantener comunicación entre la familia
- Explicarles a los niños las emociones que los adultos pueden sentir
- Diseñar diferentes formas de convivencia y diversión entre la familia
- Estar atentos a los avances escolares y ser comprensivos si al niño le cuesta trabajo
- Fomentar el compañerismo
- Dar seguimiento a las emociones que los niños vayan presentando
- Fomentar la comunicación entre padres e hijos
- Vigilar a los niños con antecedentes de problemas mentales
- Fomentar la higiene y la limpieza
- Estandarizar las herramientas para la detección de problemas de salud mental en los niños
- Establecer una rutina familiar
- Fomentar las llamadas con amigos y familiares
- Capacitación adecuada del personal de salud para identificar los problemas
- Pasar tiempo al aire libre y hacer ejercicio

Comentario final

Un cambio siempre cuesta trabajo, es complicado y trae consecuencias, positivas o negativas. Muchas veces podemos predecir los cambios, pero en otras ocasiones son impuestos y nos obligan a tolerar y a acostumbrarnos a nuevas rutinas.

Eso pasó con el covid-19. Una enfermedad provocada por un virus que, por el desconocimiento inicial en su aparición, generó una inmensa cantidad de cambios a los que la población debió adaptarse. La pandemia afectó o benefició a cada persona en distintas formas, y sus repercusiones dan para mucho que comentar.

Enfatizando en las niñas y los niños, queda claro que el trabajo por hacer con ellos fue y es demasiado; las afectaciones del tiempo que estuvieron encerrados fueron diversas en cada uno, dependiendo de su contexto familiar, económico, sanitario, social y de salud. Es imposible tener una estadística que nos indique la realidad de cuántos niños necesitan algún tipo de ayuda para poder terminar de adaptarse a este mundo después de la pandemia.

Muchas cosas hay por hacer en distintas áreas que requieren ser fortalecidas con la intención de ayudar a la población infantil en sus diversas necesidades, y la salud mental hay que considerarla como algo fundamental para que pueda ser atendida. Hemos mencionado la inmensa lista de consecuencias que los infantes sufrieron o están sufriendo, física o mentalmente, a causa del covid-19.

Las ansiedades, los miedos, las depresiones, los problemas de sueño, las tensiones, los traumas, los acosos, los abusos y más temas similares, son muy escuchados en tiempos pospandémicos. Lamentablemente, depende de la acción que los más cercanos a los niños hacen para ayudar a que no padezcan estas problemáticas, y hablamos de esto como algo desafortunado porque que no todos tienen las capacidades para intuir el tipo

de ayuda que necesita un niño, más en esta sociedad mexicana en la que todavía se cree que el apoyo psicológico sólo es necesario para quienes sufren de algún retraso mental.

Deben quitarse muchos tabúes o etiquetas sobre los beneficios que la psicología en sus distintas áreas puede otorgar en favor de la salud mental, y más aún se necesitan apoyos que consigan que ésta se vuelva accesible para aquellos que económicamente no pueden costearla, porque hay que aceptar que la ayuda psicológica tiene un precio y, para que ésta pueda tener el éxito esperado, mínimo se necesita de una supervisión semanal por parte del terapeuta, lo que se traduce en un gasto demasiado exigente para los bolsillos de las familias mexicanas, que terminan evitándolo por lo mismo.

Se requiere la accesibilidad y la generación de conciencia para que la salud mental sea vista como algo elemental en el desarrollo de una persona, pero, entre las necesidades sociales y las exigencias de la población hacia otros ámbitos, aunado a las carencias de varios programas implementados por las autoridades, que parecen tener siempre la excusa de que no hay fondos suficientes, es algo que parece demasiado lejano aún.

No queda más que tratar de incentivar, en distintos espacios como escuelas o centros de salud, la importante atención que un niño requiere en su salud mental para un desarrollo positivo. Quizá antes no era algo que uno pudiera pensar que se requería, pero los tiempos cambian, traen consigo nuevas necesidades, y entre ellas está la de atender a los pequeños para evitar que tomen decisiones que la mayoría de las veces les generarán consecuencias negativas, decisiones tomadas debido a un bajo control emocional que por no ser atendido a tiempo impacta más en la edad adulta.

Los futuros adultos serán la sociedad venidera. El tiempo aún nos muestra que podemos prevenir y hacer algo. Quizá lo que nos trajo la pandemia de covid-19 es la oportunidad de abrir los ojos y actuar a tiempo sin la necesidad de que exista otro punto crítico en la historia de la humanidad para que nos atrevamos a voltear a ver las necesidades de nuestros niños.

Fuentes consultadas

Bregazzi DC. ¿El mundo está cerrado? Reflexiones sobre el efecto de la pandemia y el aislamiento en niños con dificultades en su subjetividad. Apdeba.org. [Recuperado en agosto de 2022]. https://acortar.link/tdpSFp

¿Cómo afecta la pandemia a los niños? Plan International. 31 de marzo de 2020. https://acortar.link/5MKJJU

Fideles K. Psicoanálisis infantil en la pandemia: las posibilidades y los límites. Controversias en psicoanálisis de niños y adolescentes. 2021;(28):3-9.

Sánchez Boris IM. Impacto psicológico de la covid-19 en niños y adolescentes. Medisan. 2021;25(1):123-141.

Theimer S. ¿Cómo afecta la pandemia de covid-19 a los niños? 31 de enero de 2022. Mayo Clinic, Red informativa. https://acortar.link/woOSwX

Unicef. Los estragos que la pandemia de covid-19 ha causado a los niños del mundo. [Consultado en agosto de 2022]. https://acortar.link/e64wq6

PSICOLOGÍA EN LÍNEA EN TIEMPOS DE COVID-19

Esmeralda Morales González
Goodwin González Estrada
Yurith Benítez Jaramillo,
Viridiana Malvais Arriaga

Introducción

Durante la pandemia de covid-19, en México, así como en otras partes del mundo, se tomaron medidas para disminuir los contagios entre la población; algunas fueron el lavado de manos frecuente, el uso de gel antibacterial y de cubrebocas, el estornudo de etiqueta y mantener una distancia apropiada entre las personas, así como evitar las aglomeraciones. Todo esto a su vez llevó al confinamiento para realizar actividades tanto académicas como laborales, y las personas contagiadas debieron mantenerse aisladas o, de ser necesario, hospitalizadas en alguna unidad médica.[1, 2]

Sin embargo, esta última medida, además de mitigar los contagios, también tuvo como consecuencia algunos efectos en la salud mental tanto de quien presentaba la enfermedad como de quienes convivían con los enfermos o les brindaban cuidados, por lo que requirieron de tiempo para el desarrollo de resiliencia, definida por la Asociación Americana de Psicología como un mecanismo de adaptación ante una adversidad, trauma, tragedia, amenaza o momento significativo de estrés.[3, 4]

Con el compromiso de cuidar la salud y mitigar los efectos de la pandemia de covid-19, una de las estrategias que llevó a cabo el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), a través de los Servicios de Urgencias del Estado de México, fue brindar apoyo psicológico a los mexiquenses a través de una línea telefónica, disponible las 24 horas, sin costo, atendida por psicólogos expertos. El objetivo del proyecto fue identificar las principales alteraciones psicológicas en la Línea Covid-19 Edoméx en el periodo de marzo de 2020 a julio de 2022.

Material y métodos

Este proyecto fue un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal que se trabajó en el análisis de la base de datos generada en la atención psicológica de las llamadas recibidas en la Línea Covid-19 Edoméx. Los datos utilizados fueron: diagnósticos psicológicos, género y periodo de tiempo. Se tuvo sumo cuidado de los aspectos éticos, por lo que no se incluyeron otros datos personales.

La base de datos se realizó en un Google Forms para registrar todas las llamadas atendidas. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva y se empleó la prueba de Willcoxon de una vía mediante el programa GraphPad Prism 8.0.2.

Resultados

En el cuadro 1 se pueden observar las atenciones mínimas y máximas, así como la mediana y su desviación estándar por género y diagnóstico de las llamadas telefónicas recibidas en la Línea Covid-19 Edoméx por año desde que inició la pandemia de covid-19. Los motivos más frecuentes por los que se bridó atención fueron el estrés, la ansiedad, la crisis emocional y el duelo, con sus variaciones por año.

Cuadro 1
Atenciones psicológicas de la Línea Covid-19 Edoméx

Diagnóstico	Género	2020				2021				2022			
		Min	Max	Mediana	DE ±	Min	Max	Mediana	DE ±	Min	Max	Mediana	DE ±
Estrés	H	0	14	3	4.8	0	45	6	16	1	9	2	3.2
	M	0	16	4	5.4	4	64	14	21	2	16	4	5.1
Ansiedad	H	9	51	15	15	0	30	4.5	9.2	1	5	2	1.7
	M	8	45	19	11	1	36	7.5	12	1	5	3	1.3
Crisis Emocional	H	5	22	12	5.9	0	7	1	2.5	0	3	0.2	1.2
	M	9	45	19	11	0	9	2	3.2	1	4	1	1.2
Depresión	H	0	2	1	0.6	0	21	1.5	7.1	0	1	0.1	0.5
	M	0	4	3	1.3	2	27	5	9.5	0	5	0.1	2
Ataque de Pánico	H	0	4	1	1.3	0	1	0.1	0.3	0	0	0	0
	M	0	5	0.5	1.7	0	1	0.1	0.4	0	1	0	0.4
Duelo	H	0	3	0.8	1.3	0	5	1	1.6	0	0	0	0
	M	0	6	1	2.5	1	15	3	3.8	1	4	1	1.1
Violencia	H	0	1	0.2	0.4	0	1	0.1	0.4	0	1	0.1	0.4
	M	1	5	2	1.2	0	4	0.5	1.3	0	3	0.1	1.2
Psiquiátrico	H	0	1	0.4	0.5	0	3	0.5	1.1	0	2	1	0.8
	M	0	3	0.4	1.1	0	1	0.2	0.5	0	1	0.2	0.5
Adicciones	H	0	7	3	2.8	0	5	1	1.4	0	5	2	1.8
	M	0	3	0.8	1.2	0	2	0.4	0.7	0	4	2	1.4
Idea Suicida	H	0	1	0.1	0.3	0	1	0.1	0.3	0	1	0.1	0.4
	M	0	2	0.2	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
Intento Suicida	H	0	1	0.2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	1	0.2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
Otro	H	0	2	1	0.8	0	5	1	1.7	0	2	1	0.8
	M	0	5	1	1.6	0	5	1.5	1.6	0	4	1	1.6

Fuente: Base de datos de la Línea Covid-19 Edoméx.

En la figura 1A se observan de manera agrupada las atenciones psicológicas otorgadas en la Línea Covid-19 Edoméx desde abril de 2020 hasta julio de 2022. Tuvieron significancia estadística con una $p<0.0001$ los grupos de estrés, ansiedad, crisis emocional y depresión, tanto en hombres como en mujeres, así como duelo y violencia en mujeres y alteraciones psiquiátricas, además de adicciones en hombres; mientras que las atenciones otorgadas por ataque de pánico tuvieron una $p<0.0313$ y el duelo en hombres con

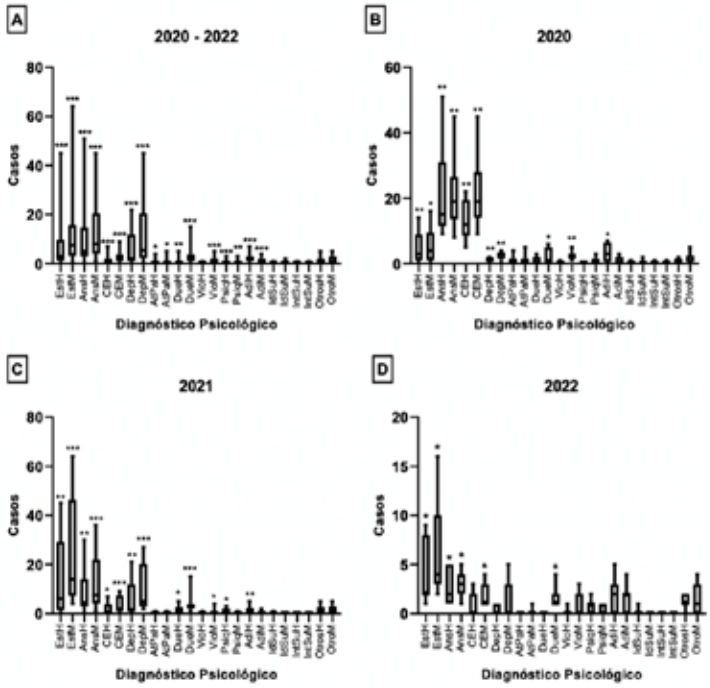
una p<0.0020, alteraciones psiquiátricas en mujeres con un p<0.0078 y adicciones en mujeres con una p<0.0002.

En las siguientes gráficas de la figura 1 se describen las diferencias estadísticas por año. En la figura 1B se observa gráficamente el análisis estadístico mediante prueba de Willcoxon de una vía. Se encontraron diferencias estadísticas significativas en 2020 de las atenciones telefónicas por estrés en hombres (p<0.0078), estrés en mujeres (p<0.0156), ansiedad en hombres y mujeres, junto con crisis emocional tanto en hombres como en mujeres (p<0.0039), depresión en hombres y mujeres (p<0.0078), violencia en mujeres (p<0.039) y adicciones en hombres (p<0.156).

En la figura 1C se pueden observar las atenciones psicológicas de las llamadas atendidas en 2021. Las diferencias estadísticas se encuentran en los grupos de estrés y ansiedad en hombres (p<0.0020), estrés y ansiedad en mujeres (p<0.0005), crisis emocional en hombres (p<0.0156) y mujeres (p<0.0010), depresión en hombres (p<0.0020) y mujeres (p<0.0005), así como en duelo tanto en hombres (p<0.0156) como en mujeres (p<0.0005), violencia en mujeres (p<0.0313) y adicciones en hombres (p<0.0020).

Las diferencias estadísticas de las atenciones psicológicas atendidas en 2022 se observan en la figura 1D. Los casos de estrés en hombres y mujeres, la crisis emocional en mujeres y el duelo en mujeres tienen una p<0.0156, mientras que la crisis emocional en hombres así como la depresión en hombres y mujeres tienen una p<0.2500.

Figura 1
Gráficas de las atenciones psicológicas atendidas en la Línea Covid-19 Edoméx



En la figura 2 se observan las gráficas con las diferencias estadísticas de las atenciones psicológicas brindadas en la Línea Covid-19 Edoméx por año, tras aplicar la prueba de Willcoxon, por lo que en la figura 2A el estrés en mujeres de 2020 así como el estrés en hombres y mujeres de 2022 tuvieron una p<0.0156; en 2020, el estrés en hombres

tuvo una p<0.0078, en tanto que el estrés en 2021 en hombres y mujeres tuvieron una p<0.0020 y una p<0.0005, respectivamente.

En la figura 2B vemos que las diferencias estadísticas con respecto a la ansiedad tuvieron en 2020 para hombres y mujeres una p<0039; en 2021, en hombres una p<0.0020, mientras que en mujeres una p<0.0005, y en 2022, tanto en hombres como en mujeres, una p<0.0156.

En la figura 2C se observa la diferencia estadística entre hombres y mujeres con crisis emocional por año. En 2020, con una p<0.0039, mientras que en 2021 difiere entre hombres y mujeres con una p<0.0020 y p<0.0005, respectivamente. En 2022 no hubo diferencias estadísticas.

En la figura 2D, referente a duelo, encontramos diferencias estadísticas entre todos los grupos de 2020, 2021 y 2022, con excepción del grupo de hombres de 2020, quienes llamaron a la Línea Covid-19 Edoméx por duelo. Las mujeres de 2020 tuvieron una p<0.0313, mientras que hombres y mujeres de 2021 tuvieron una p<0.0156 y p<0.0005, respectivamente. Sin embargo, en 2022 no se atendieron este tipo de llamadas; en hombres y mujeres se encontró una p<0.0156.

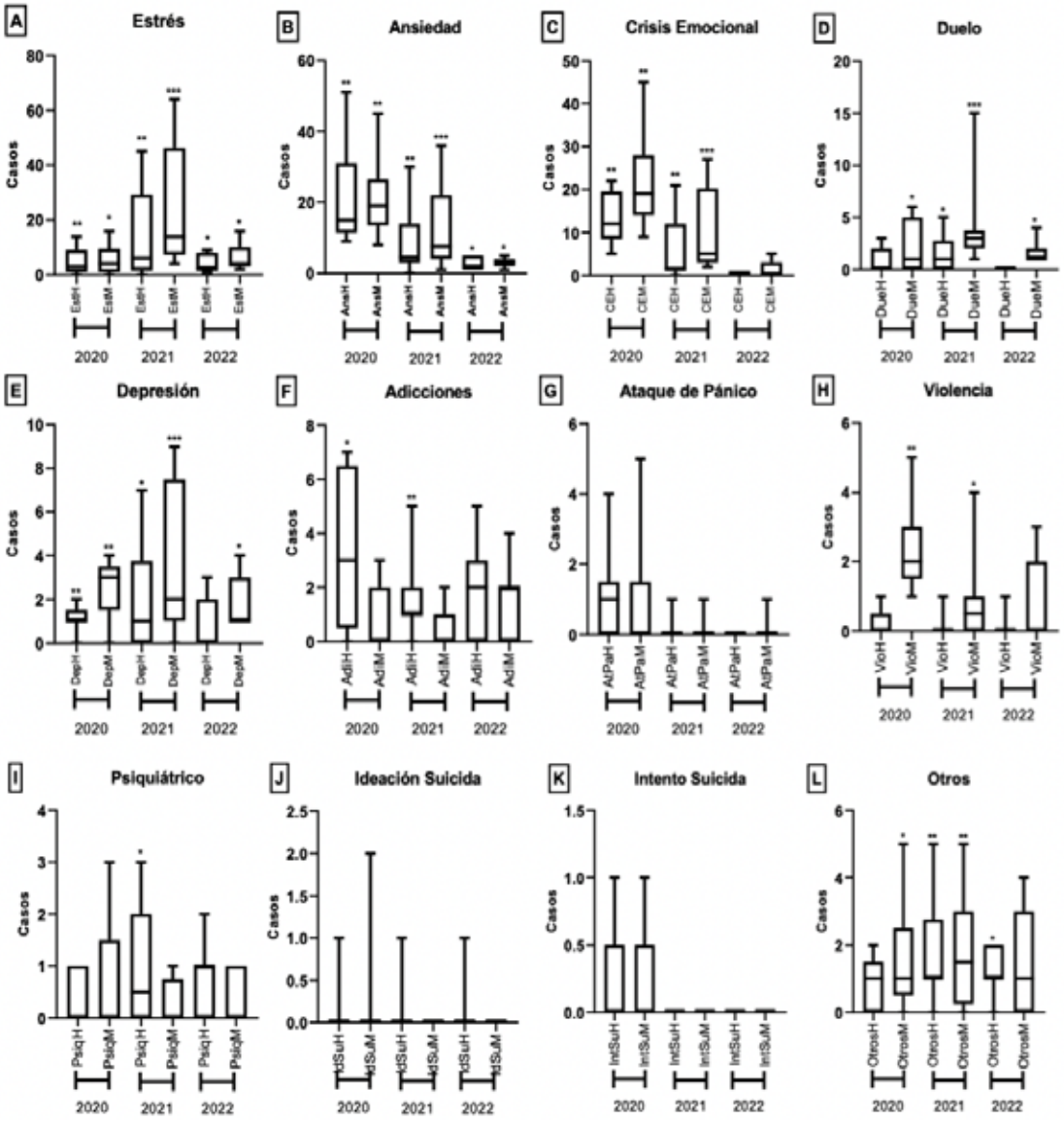
En la figura 2E, referente a las atenciones telefónicas proporcionadas por depresión, se puede observar la diferencia estadística entre los grupos de hombres y mujeres de 2020 con una p<0.0078, en los grupos de hombres y mujeres de 2021 con una p<0.0156 y p<0.0010, respectivamente, así como en los grupos de mujeres de 2022 con una p<0.0156.

Referente al grupo de adicciones, en la figura 2F se observan diferencias estadísticas en el grupo de hombres de 2020 y 2021 con una p<0.0156 y p<0.0020. Mientras que en la figura 2G las atenciones por ataque de pánico no muestran estadísticas distintas entre hombres y mujeres en los tres años.

La atención psicológica por violencia sólo fue significativa en el grupo de mujeres de 2020 y 2021 (p<0.0039 y p<0.0313), como se observa en la figura 2H. En cuanto a las atenciones psiquiátricas, que se observan en la figura 2I, sólo se encontró diferencia estadística en el grupo de hombres de 2021 con un p<0.0313. En las figuras 2J y 2K, de las atenciones psicológicas en los tres años de la pandemia, no se encuentran desigualdades estadísticas significativas.

Finalmente, en la figura 2L se observan diferencias estadísticas en el grupo de mujeres de 2020 atendidas en la Línea Covid-19 Edoméx, debido a atenciones distintas a las mencionadas con anterioridad, con una p<0156, en hombres y mujeres de 2021 con una p<0.0020 y p<0.0039, así como en hombres de 2022 con una p<0313.

Figura 2
Atenciones psicológicas en la Línea Covid-19 Edoméx por año



En la figura 3 se puede observar la evolución de las diferentes atenciones psicológicas proporcionadas a través de la Línea Covid-19 Edoméx, de abril de 2020 a julio de 2022. En la figura 3A se puede observar el estrés con mayor frecuencia de enero a abril de 2021, principalmente en mujeres; la ansiedad fue uno de los estados de ánimo que con mayor frecuencia se atendieron en hombres durante mayo, junio y julio de 2020, así como en enero, febrero y marzo de 2021, principalmente en mujeres.

Las atenciones psicológicas por crisis emocional se observan en la figura 3C con mayor frecuencia en mujeres atendidas de mayo a octubre de 2020, con predominio en el primer mes, así como de enero a abril de 2021. En las atenciones por duelo, hubo predominio de mujeres en febrero de 2021 (figura 3D). De enero a abril de 2021 se observa

mayor frecuencia en las atenciones a mujeres por depresión, con predominio en marzo, y en hombres se presentó con mayor frecuencia en enero y abril del mismo año (figura 3E).

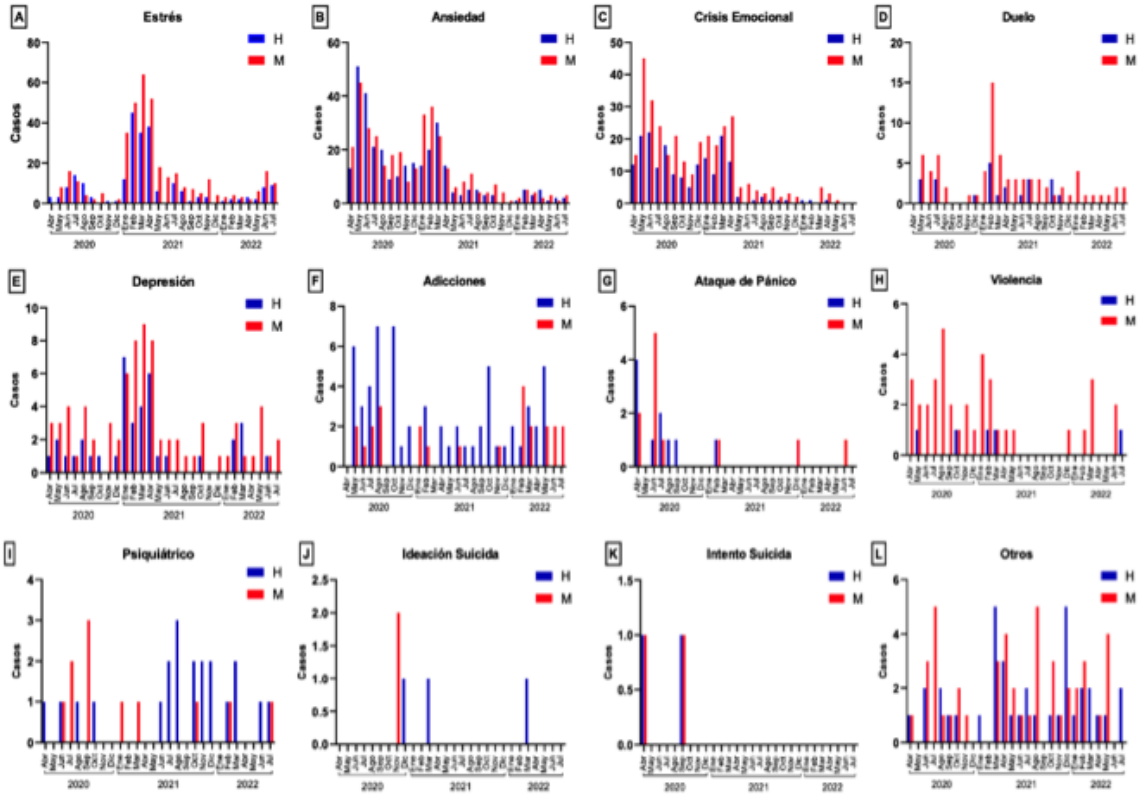
Las atenciones por adicciones se otorgaron con mayor frecuencia en mayo, agosto y octubre de 2020, octubre de 2021 y mayo de 2022, con predominio en hombres, como se observa en la figura 3F.

La atención proporcionada por ataques de pánico (figura 3G) predominó en mujeres en junio de 2020, así como en hombres en abril del mismo año. La violencia atendida a través de la Línea Covid-19 Edoméx se presentó con mayor frecuencia en mujeres, con predominio en 2020, en los primeros cinco meses de 2021 y en febrero, marzo y junio de 2022, como se observa en la figura 3H.

Las atenciones psicológicas por situaciones psiquiátricas se presentaron con mayor frecuencia en hombres en 2021 y 2022. Referente a las atenciones psicológicas proporcionadas por ideación suicida (figura 3J) e intento suicida (figura 3K), fueron ocasionales; en el primer caso, sólo en noviembre y diciembre de 2020, marzo de 2021 y marzo de 2022, en tanto que en el segundo caso sólo hubo atenciones en abril y septiembre de 2020. Finalmente, en la figura 3L se observan los casos de otro tipo de atención psicológica de manera similar en hombres y en mujeres durante la pandemia.

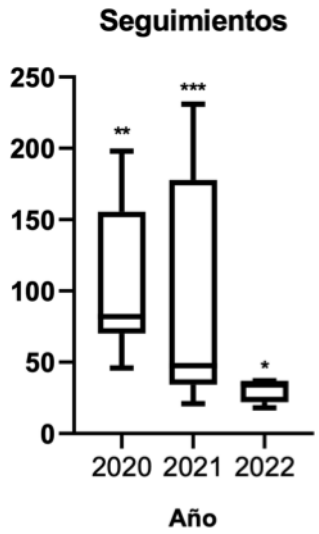
Figura 3

Evolución de las atenciones psicológicas durante la pandemia (abril 2020-julio 2022)



En la figura 4 se encuentran las atenciones psicológicas proporcionadas en la Línea Covid-19 Edoméx como seguimiento a los diagnósticos iniciales a lo largo de la emergencia sanitaria; se observó significancia estadística en los tres años: en 2020 tiene una $p<0.0039$, en 2021 una $p<0.0005$ y de enero a julio de 2022 una $p<0.0156$.

Figura 4
Atenciones psicológicas realizadas en seguimiento al diagnóstico primario



Discusión

El estudio "Fortaleciendo las respuestas de salud mental a la covid-19 en las Américas: un análisis de la política sanitaria y recomendaciones", de la Organización Panamericana de la Salud, destacó el efecto devastador de la pandemia de covid-19 en la salud mental y el bienestar de la población en el continente americano, resaltando la ansiedad, la depresión y el estrés postraumático así como la violencia como principales afectaciones psicológicas,[5] similar a lo que encontramos en nuestros resultados analizados de las llamadas psicológicas atendidas en la Línea Covid-19 Edoméx tanto en hombres como en mujeres, con sus variaciones por año (figura 1).

En la primera figura (1A) se puede observar que durante la pandemia las mujeres fueron quienes llamaron con mayor frecuencia y significancia ($p<0.0001$) por estrés, con predominio en 2021 (figura 1B). El estrés resulta de los efectos de alguna situación que altera la homeostasis, es decir, nuestro medio interno, que se adapta ante algunas situaciones ambientales,[6] por lo tanto, el estrés es el conjunto de reacciones fisiológicas que preparan al organismo para la acción;[7] quizás por ello, debido a la incredibilidad de la enfermedad en 2020, se presentó con menor incidencia en comparación con 2021, cuando ya se empezaron a dar mayores casos en nuestro país y en el estado; en consecuencia, el desconocimiento de esta enfermedad ocasionó estrés tanto en hombres como en mujeres, aunque con mayor frecuencia en estas últimas.

En la figura 1B se puede observar que en 2020 se presentaron con mayor frecuencia casos de ansiedad y crisis emocional en ambos géneros; quizá se debió a los efectos

negativos que se generaban al ver noticias relacionadas con la pandemia en los medios de comunicación y las redes sociales,[8] que se encargaban de difundir los primeros casos de esta enfermedad en el mundo. Aunque es cierto que las redes sociales sirven como una herramienta en la comunicación, también implican efectos en la salud mental,[9] especialmente en aquellas personas que hacían uso constante o excesivo de las redes, lo que favorecía la incertidumbre, el temor y la duda.

En la figura 1C se observa el predominio de las llamadas atendidas por estrés en ambos géneros, pues la pandemia se agudizaba y ocasionaba la saturación de hospitales, de consultorios médicos particulares, desatando miedo al contagio, temor a la hospitalización o a la muerte, a la pérdida de estabilidad económica, de la salud propia y de familiares, por mencionar algunos efectos de esta enfermedad.

Se puede observar en la figura 1D una disminución significativa de los casos de llamadas por atención psicológica; sin embargo, aún predominan las atenciones por estrés, lo cual posiblemente se deba considerar como una secuela pospandémica debido a que algunas personas que padecieron covid-19 habían recuperado su salud, pero otras quedaron con secuelas físicas[10] y psicológicas.[11]

Aunque 2022 fue un año de esperanza por la vacunación, los rumores a través de fuentes no oficiales ocasionaron temor en la gente porque, lejos de verse a las vacunas como un beneficio, se creó la idea de que eran dañinas, favoreciéndose así el desarrollo del síndrome de estrés por covid-19 y actitudes en contra de la campaña de vacunación.[12]

Las diferentes atenciones psicológicas que se otorgaron a través de la Línea Covid-19 Edoméx y su comportamiento entre 2020 y 2022 se observan en la figura 2. La significancia fue importante en los casos de estrés (figura 2A), como se ha mencionado, especialmente en 2021; esto se puede complementar con la figura 3, en la que se observa que los meses con mayor frecuencia de atenciones por esta razón fueron de enero a abril de 2021 (figura 3A), lo cual coincide con la segunda ola de covid-19 reportada por la Dirección General de Epidemiología en México.[13]

Una de las causas más frecuentes por la que llamaron los mexiquenses a la línea de atención psicológica en 2020 fue la ansiedad (figuras 2B y 3B), especialmente en mayo y junio, lo que coincide con la primera ola de casos covid-19 en el país.

La ansiedad puede ser parte normal de la vida, puesto que mucha gente se preocupa por cosas como la salud, el dinero o los problemas familiares, pero de no tratarse puede generar trastornos del ánimo, diversos cuadros psicopatológicos cuya principal característica es la presencia de molestias relacionadas o similares al miedo, al temor, como intranquilidad, desesperación, preocupaciones excesivas y ansiedad, o una combinación de éstas.[14]

El Instituto Nacional de Salud Mental de Estados Unidos estima que uno de cada tres adultos puede experimentar algún trastorno de ansiedad a lo largo de su vida,[15] sin embargo, estas perturbaciones involucran el miedo o el temor por más tiempo y ocasionan síntomas que pueden interferir en las actividades diarias, laborales o escolares, e incluso en la interrelación personal, siendo más frecuente en mujeres que en hombres,[16] lo cual difiere de nuestros resultados en el Estado de México, pues en 2020 las llamadas hechas por hombres fueron más frecuentes en mayo y junio.

Esto pudo deberse a la reacción emocional generada por la situación amenazante en que se convirtió la pandemia, lo que ocasionó que ellos trabajaran en casa y tuvieran que adaptarse a un nuevo entorno, además de asumir consecuencias como quedarse sin trabajo, el riesgo de contagiarse y tener secuelas por esta situación, así como la pérdida de algún familiar, por mencionar algunas, lo que favorecía la inestabilidad física y psicológica.

Posteriormente, la frecuencia por género cambió, especialmente en 2022, en la segunda ola, particularmente en los meses de enero y febrero, cuando tuvo un incremento significativo en las mujeres, lo que coincide con la bibliografía. A partir de esa fecha abundaron las llamadas por esta causa, aunque con menor frecuencia si se la compara con las primeras dos olas de la pandemia, debido a que estas reacciones se vuelven cotidianas y emergen en situaciones que no representan un peligro real.[17]

Sin embargo, siguió siendo un motivo frecuente por el que llamaban las mujeres, dado que, por la pandemia, enfrentaban un mayor desempleo, así como una mayor carga de trabajo doméstico, especialmente por el reto de combinar el trabajo a distancia con las labores de casa.[18]

La tercera causa que requirió la atención psicológica de la Línea Covid-19 Edoméx fue la crisis emocional. Ésta se define como un estado temporal de agitación, trastorno o desorganización en el que la persona se ve desbordada al afrontar una situación o problema. En tales crisis, las personas afectadas toman la información, la procesan y actúan de diferente forma a como lo harían ante una situación normal, lo cual propicia que puedan exagerar su respuesta de comunicación, además de llevarlas a un razonamiento de huida o lucha instintiva o básica.[19]

Así pues, en el periodo de pandemia, entre las causas que generaron crisis emocionales en los usuarios, especialmente en 2020 y 2021 (figura 3C), se encuentran: la pérdida de la salud al contagiarse directamente de covid-19 o por ser cuidador de algún enfermo; recibir la noticia del estado de salud grave de algún familiar, vivir el deterioro físico de éste y no contar con los recursos económicos o el espacio médico para su atención, la hospitalización del familiar y la necesidad de intubación, lo que indicaba ya un mal pronóstico.

Sin embargo, en 2022 (figura 3C), aunque la frecuencia disminuyó de manera significativa, las causas fueron principalmente el miedo a la reacción de la vacuna, así como la mala información y rumores acerca de ésta, la percepción de abandono, las adicciones e incluso los pensamientos o intentos suicidas.

Se puede observar en la figura 2C que las mujeres fueron quienes realizaron el mayor número de llamadas, dado que, como lo ha mencionado la Organización Mundial de la Salud (OMS), la mujer es la principal cuidadora de la familia. Y fue durante la emergencia sanitaria cuando se intensificó el cuidado familiar junto con las labores cotidianas del hogar, a lo que vino a sumarse el trabajo en casa,[18] especialmente en las primeras dos olas del covid-19.

Las llamadas recibidas por duelo fueron significativas en el pico de la segunda ola, en febrero de 2022, pues fue uno de los momentos más críticos de la pandemia, considerada por la OMS como una emergencia de salud pública de importancia internacional;[13] principalmente, las llamadas fueron hechas por mujeres, como se observa en las figuras 2D y 3D.

Al tratarse de una respuesta natural a pérdidas significativas ya de seres queridos, ya de cosas o situaciones que quien haya sufrido la pérdida percibió como esenciales, la vivencia del duelo puede provocar una profunda aflicción en el doliente, que llega a experimentar conmoción, incredulidad, negación, insensibilidad, tristeza extrema, desesperación, añoranza, ira, resignación o aceptación. El duelo resultó más severo a causa de la muerte provocada por covid-19 que por cualquier otra enfermedad o motivo, debido a que la pandemia se caracterizó por marcar un cambio drástico en el estilo de vida, con las circunstancias dramáticas que traía consigo: la infección, la cuarentena, el ingreso del familiar a la unidad de cuidados intensivos o a alguna unidad hospitalaria, la ocurrencia de la muerte inesperada, la imposibilidad de despedirse, el rito del funeral alterado, o que en ocasiones ni siquiera se pudiera dar sepultura a los fallecidos, y todo esto aunado a la falta de apoyo social e incluso familiar.[20]

Se brindaron otros servicios psicológicos en la Línea Covid-19 Edoméx para atender la depresión, las adicciones, el ataque de pánico, la violencia, las alteraciones psiquiátricas, la ideación y el intento suicida, e incluso algunas dudas generales, aunque con menor frecuencia, en los primeros dos años de la pandemia. Aún después de la emergencia sanitaria se siguió dando el apoyo ocasional por depresión y adicciones como secuelas de la enfermedad.

En la figura 4 se puede observar que, además de proporcionar la atención psicológica por primera vez, se les dio seguimiento a varios usuarios, con los diagnósticos ya mencionados en el estudio, como un compromiso en pro de la salud y de apoyo a estas personas, especialmente en 2020 y 2021, que fueron los años más críticos de la pandemia.

Conclusiones

El Estado de México fue la segunda entidad de la república mexicana con más casos de covid-19;[13] también fue uno de los primeros estados que brindó, y sigue brindando, atención psicológica como una estrategia de apoyo a los mexiquenses, con personal capacitado, dispuesto y comprometido con la salud mental.

La enfermedad provocada por el SARS-COV-2 ocasionó un gran impacto en la salud física y dejó muchas secuelas en el aspecto psicológico. Con base en nuestros resultados, se detectó que el estrés, la ansiedad, la crisis emocional y el duelo fueron los efectos psicológicos más frecuentes relacionados con la pandemia, por lo que la Línea Covid-19 Edoméx se constituyó en pilar de la asistencia psicoemocional, especialmente en las mujeres o en personas sin seguridad social con un nivel socioeconómico bajo, ya que posibilitó la comunicación para ser atendidos por un especialista sin necesidad de desplazarse a otro lugar o implicar un gasto.

Además de facilitar el manejo o la adecuación de horarios para recibir atención, es importante mencionar que esta línea se convirtió en un medio para identificar a personas que requerían ser tratadas por algún módulo más especializado, así que, a través de una red de comunicación, fueron dirigidas a otras áreas de salud mental del ISEM para continuar el seguimiento o recibir resolución a cada caso.

Agradecimientos

Agradecemos al Centro de Atención Telefónica de Gobierno del Estado de México por el apoyo brindado con sus instalaciones, así como a todo el personal del Instituto de Salud del Estado de México, que dio su mejor esfuerzo para la atención en la Línea Covid-19 Edoméx.

Fuentes consultadas

[1] Gobierno de México. Recomendaciones para la población 2022. https://acortar.link/7SAhbB

[2] Moon J, Ryu BH. Transmission risks of respiratory infectious diseases in various confined spaces: A meta-analysis for future pandemics. Environ Res. 2021 Nov; 202:111679. https://acortar.link/zUslrG

[3] American Psychological Association. Building your resilience. https://acortar.link/o7K46U

[4] To QG, Vandelanotte C, Cope K, Khalesi S, Williams SL, Alley SJ, *et al*. The association of resilience with depression, anxiety, stress and physical activity during the COVID-19 pandemic. BMC Public Health. 2022;22:491. DOI: 10.1186/s12889-022-12911-9. https://acortar.link/V6bS9r

[5] Tausch A, Oliveira E, Souza R, Martinez Viciana C, Cayetano C. Strengthening mental health responses to COVID-19 in the Americas: A health policy analysis and recommendations. Pan American Health Organization. The Lancet. 2021 Nov. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100118. https://acortar.link/TfETvH

[6] Schneiderman N, Ironson G, Siegel S. Stress and health: psychological, behavioral, and biological determinants. Annu Rev Clin Psychol. 2005;1:607-28. DOI: 10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.144141. Pmid: 17716101. Pmcid: PMC2568977. https://acortar.link/WuJjJq

[7] Santos JL, García LI, Calderón MA, Sanz LJ, De los Ríos P, Izquierdo S, *et al*. Psicología Clínica. Manual CEDE de Preparación PIR, 02. CEDE, 2012. Madrid.

[8] Zhao N, Zhou G. Social media use and mental health during the COVID-19 pandemic: moderator role of disaster stressor and mediator role of negative affect. Appl Psychol Health Well-Being. 12:1019-1038. DOI: https://doi.org/10.1111/aphw.12226. <https://acortar.link/9vkHam>

[9] Haddad JM, Macenski C, Mosier-Mills A, Hibara A, Kester K, Schneider M, *et al*. The impact of social media on college mental health during the COVID-19 pandemic: a multinational review of the existing literature. Curr Psychiatry Rep. 2021 Oct 6;23(11):70. DOI: 10.1007/s11920-021-01288-y. Pmid: 34613542. Pmcid: PMC8493361. https://acortar.link/JooDfn

[10] Buonsenso D, Gualano MR, Rossi MF, Valz Gris A, Sisti LG, Borrelli I, *et al*. Post-acute COVID-19 sequelae in a working population at one year follow-up: a wide range of impacts from an italian sample. Int J Environ Res Public Health. 2022 Sep 5;19(17):11093. DOI: 10.3390/ijerph191711093. Pmid: 36078808. Pmcid: PMC9518581. https://acortar.link/cg9y0T

[11] Kshirsagar MM, Dodamani AS, Dodamani GA, Khobragade VR, Deokar RN. Impact of Covid-19 on mental health: An overview. Rev Recent Clin Trials. 2021;16(3):227-231. DOI: 10.2174/1574887115666210105122324. https://acortar.link/yjrMJZ

[12] Taylor S, Landry CA, Paluszek MM, Rachor GS, Asmundson GJG. Worry, avoidance, and coping during the COVID-19 pandemic: A comprehensive network analysis. J Anxiety Disord. 2020 Dec;76:102327. DOI: 10.1016/j.janxdis.2020.102327. https://acortar.link/umJSsv

[13] Gobierno de México, Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología. Informe integral de covid-19 en México. Núm. 03-2022, 9 febrero 2022. https://acortar.link/pK32TU

[14] Heinze G, Camacho PV. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente. Secretaría de Salud. Guía clínica para el manejo de la ansiedad (Serie: Guías Clínicas para la Atención de Trastornos Mentales. México, 2010. http://inprf-cd.gob.mx/guiasclinicas/manejo_ansiedad.pdf

[15] National Institute of Mental Health. Any Anxiety Disorder. https://acortar.link/zFnqgp

[16] National Institute of Mental Health. Anxiety Disorders. https://acortar.link/ZC2Sib

[17] OECD, Health at a Glance 2021. OECD Indicators. OECD Publishing, Paris. https://acortar.link/tT1N13

[18] Naciones Unidas México. Por COVID-19 mujeres enfrentaron mayor desempleo, carga de trabajo doméstico y enfermedades mentales. 8 de septiembre de 2021. https://acortar.link/iTGjaU

[19] U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. Psychology of a Crisis. Crisis + Emergency Risk Communication. 2019. https://acortar.link/PM6VBo

Eisma MC, Tamminga A. COVID-19, natural, and unnatural bereavement: comprehensive comparisons of loss circumstances and grief severity. Eur J Psychotraumatol. 2022 May 9;13(1):2062998. https://acortar.link/Bb8tok

MÓDULOS DE ATENCIÓN RESPIRATORIA DEL SEGURO SOCIAL (MARSS)

Miralda Aguilar Patraca
Misael Ley Mejía

Introducción

El sector salud ha hecho patente su valor al enfrentar el periodo más desafiante de la humanidad: la emergencia sanitaria por covid-19. En nuestro país, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atiende al mayor número de mexicanas y mexicanos, casi 75 millones son usuarios de sus servicios, y tras la aparición de los primeros casos de covid-19, en marzo de 2020, se convirtió en guía de miles de hombres y mujeres que desde diversos ámbitos, médicos y administrativos, hicieron frente a esta enfermedad.

En palabras de Zoé Robledo, director general del IMSS, "todas las instituciones de atención médica, las del gobierno federal y también las de los gobiernos de los estados, trabajamos como un solo sistema". Y el Estado de México ha hecho patente que la colaboración y el trabajo en equipo rinde frutos.[1]

El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia provocada por el virus SARS-COV-2 como una emergencia de salud pública de importancia internacional.[2] En México, el 30 de marzo del mismo año, la Secretaría de Salud declaró la epidemia de la enfermedad generada por coronavirus, comúnmente denominada covid-19, como contingencia sanitaria, reconociéndola como grave y de atención prioritaria en el país.

El IMSS se erigió como pieza clave en la lucha contra esta enfermedad, y en el Estado de México, a través de sus representaciones oriente y poniente, fue primordial la adecuada planeación estratégica, no sólo para prever los sucesos venideros sino para implementar las acciones necesarias para enfrentar la pandemia con éxito.[3]

El comportamiento de la pandemia fue distinto en cada una de las cinco olas que hasta julio de 2022 se presentaron, con una mayor cantidad de pacientes graves que requirieron manejo hospitalario en las dos primeras, mientras que en las tres siguientes la característica fue una mayor transmisibilidad y contagiosidad, lo que impactó en una alta demanda de servicios.

Afortunadamente, en las últimas olas los pacientes cursaron con síntomas de menor gravedad, lo que hizo factible su atención de manera ambulatoria debido, en gran medida, a la presencia de variantes distintas de covid-19, así como al avance en la vacunación y a la inmunidad adquirida por quienes se contagiaron.

Desde el inicio de la emergencia sanitaria por la pandemia, y ante la alta demanda de atención médica de pacientes con síntomas respiratorios, el IMSS estableció como estrategia la implementación de Módulos de Atención Respiratoria del Seguro Social (MARSS) con el objetivo de proporcionar atención integral oportuna a pacientes con sospecha

de covid-19, dar tratamiento a los pacientes confirmados y seguir su evolución clínica a distancia, así como realizar el monitoreo de sus contactos con la finalidad de romper la cadena de transmisión comunitaria. En este artículo se presenta la experiencia de los MARSS en el Estado de México, que desde su implementación demostraron ser un medio efectivo para brindar la atención que la población demandaba, sin distingos y haciendo del derecho universal a la salud una realidad.

Planteamiento de la estrategia de atención a la enfermedad respiratoria por covid-19

En marzo de 2020, y ante la presencia de los primeros casos de covid-19 en el país, los servicios que prestan las mil 525 Unidades de Medicina Familiar (UMF) de las 35 representaciones estatales que conforman el IMSS se reorganizaron para modificar áreas y crear espacios exclusivos que cumplieran con todas las medidas de bioseguridad para la valoración de pacientes con enfermedades respiratorias y la identificación de pacientes sospechosos de covid-19 a fin de evitar riesgos de transmisión cruzada, salvaguardar la salud de las personas que acudían a otros servicios al interior de las unidades médicas y proteger a los propios trabajadores de la salud.

En el caso del Estado de México, se inició la atención a pacientes sospechosos de covid-19 en todas y cada una de las 87 UMF con que se cuenta, de las cuales 42 se localizan en la región poniente del estado y 45 en la región oriente. Ante la necesidad y la estructura de las mismas, iniciaron con la valoración de los pacientes sospechosos de enfermedades respiratorias en los servicios de atención médica continua, en los consultorios de medicina familiar y en los módulos PrevenIMSS para posteriormente llevar a cabo la instalación de módulos en el exterior para este efecto.

Implementación de los MARSS

Dado el incremento acelerado de pacientes sospechosos de covid-19, para la detección y confirmación de casos positivos, la especialización del personal que participaba en los filtros sanitarios y la mejora de la administración de los recursos materiales, resultó imperiosa la necesidad de llevar a cabo una reestructuración de las unidades médicas, siendo necesaria la realización de diversos trabajos para la modificación de los espacios destinados a la atención de pacientes con patología respiratoria, y así surgieron los MARSS, que fueron conformados por personal de salud de las unidades de primer nivel de atención: médicos familiares, personal de enfermería, asistentes médicas, auxiliares de laboratorio, personal de higiene y limpieza, médicos epidemiólogos y técnicos radiólogos, cada uno con tareas específicas que permitían potenciar el conocimiento teórico con la práctica y otorgar servicio a un mayor número de personas en menos tiempo.

Es importante enfatizar que el objetivo principal de la implementación de los MARSS fue identificar a pacientes sospechosos de enfermedad respiratoria viral que cumplieran

con la definición operacional del covid-19 para la realización de pruebas de detección de SARS-COV-2, las que de forma inicial consistieron en pruebas de reacción a la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) específicas para detectar la nueva infección, que entonces eran la única opción disponible, aunque con el inconveniente de que el resultado se tenía en un tiempo que oscilaba entre los cuatro y siete días.

Posteriormente, con el avance del conocimiento de la enfermedad, y al haberse comprobado la eficacia de las pruebas antigénicas rápidas para SARS-COV-2, en diciembre de 2020 el IMSS hizo la distribución de éstas en todas sus unidades médicas, lo que permitió detectar y otorgar tratamiento farmacológico con mayor oportunidad, proporcionar información de cuidados ambulatorios y disminuir la posibilidad de una hospitalización o un curso grave de la enfermedad.

Para los pacientes con prueba rápida positiva a covid-19 que presentaban sintomatología respiratoria leve como tos, fiebre, dolor de cabeza o garganta, se les recomendaba aislamiento en sus casas y se les proporcionaba un Kit Médico Covid-19 que incluía medicamentos para contrarrestar la fiebre y el malestar, cubrebocas tricapa, alcohol en gel, un oxímetro de pulso para monitorear los niveles de saturación de oxígeno con la finalidad de detectar la presencia o no de complicaciones de manera temprana, y trípticos de cuidados en casa con información de refuerzo de las medidas de sanidad como el uso correcto del cubrebocas, higiene de manos, tosido o estornudo de etiqueta, no tocar ojos, nariz y boca, mantener una sana distancia, monitoreo de signos vitales y reducción de la movilidad para romper cadenas de contagio.

Asimismo, en los MARSS se proporcionó información e indicaciones precisas sobre signos de alarma; en el caso de que los pacientes no presentaran una evolución clínica hacia la mejoría o tuvieran complicaciones con síntomas respiratorios agudos graves, se les indicaba que acudieran con toda oportunidad al hospital más cercano para su atención y manejo correspondiente.

En la cuarta ola, que se presentó en enero de 2022, ante el surgimiento de variantes del virus SARS-COV-2 de mayor transmisibilidad y contagiosidad, se dio un incremento abrupto en la demanda de atención, siendo necesaria una respuesta institucional diferente para mejorar la oportunidad y la calidad en la asistencia, así como evitar aglomeraciones y saturación en las unidades médicas. Ante este panorama, se implementó la estrategia Macro-MARSS, que consistió en utilizar instalaciones o unidades no médicas que cumplieran con un número de módulos suficientes para cubrir la alta demanda de atención pero que también tuvieran las características necesarias para mantener los elementos de bioseguridad, por lo que se llevaron a cabo las adecuaciones de dichos espacios e instalaciones de los Macro-MARSS en centros de seguridad social, unidades deportivas, entre otras, considerando siempre su proximidad con las unidades médicas.

En el Estado de México se implementaron cinco Macro-MARSS, ubicados en zonas estratégicas, de acuerdo con el comportamiento epidemiológico: dos en la región oriente, en la zona de Tlalnepantla, en el Centro de Seguridad Social "Tequesquináhuac", dependiente de la UMF número 64, y otro en la Unidad Deportiva "Nezahualcóyotl", dependiente de la UMF 78; los otros tres fueron implementados en municipios de la región poniente:

uno en la Unidad Deportiva "Cuauhtémoc", en Naucalpan; otro en el Centro de Seguridad Social "San Idelfonso", en Nicolás Romero, y uno más en la UMF 222, en Toluca.

Con la finalidad de agilizar la atención en el acceso de cada MARSS y Macro-MARSS, se implementó un código QR para que las personas respondieran un cuestionario de 14 reactivos enfocados en la detección de los principales signos y síntomas que conformaban la definición operacional del paciente sospechoso de covid-19, lo que permitía priorizar la atención de quienes presentaran mayor riesgo de ser positivos a la enfermedad o tuvieran factores de comorbilidad.

Para los casos con presencia de síntomas se realizaba una prueba rápida. Si ésta resultaba negativa, la persona recibía tratamiento y podía retirarse a su domicilio con instrucciones precisas sobre su cuidado; si el resultado era positivo, un médico daba su valoración para determinar si el paciente podía cursar su enfermedad en casa con un tratamiento específico (se le otorgaba el kit médico para la atención del covid-19), o, si requería atención hospitalaria, era derivado al nosocomio más cercano.

De forma complementaria, el IMSS implementó la herramienta tecnológica de consulta digital con el objetivo de que sus médicos familiares pudieran llevar a cabo un seguimiento de la evolución clínica puntual de los pacientes con diagnóstico de covid-19, lo que permitía conocer su estado de salud durante el aislamiento y, en caso necesario, referirlos para su atención hospitalaria con oportunidad.

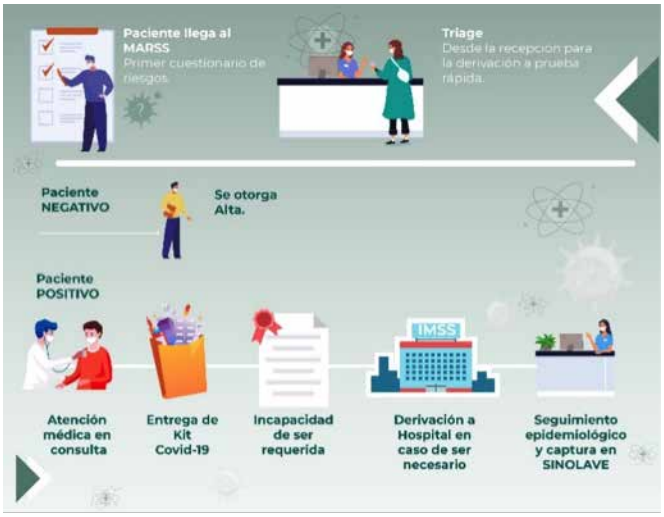
Otra importante estrategia institucional para romper cadenas de contagio, disminuir la saturación en UMF y centros de pruebas, fue la implementación de la herramienta electrónica del Permiso Covid-19, el cual se otorgaba sin necesidad de acudir a atención médica y sin condiciones, basado en la confianza y la palabra del trabajador que refiriera presentar síntomas o la prueba de laboratorio positiva (figura 1).[4]

Figura 1
Material de difusión MARSS

Fuente: Gobierno de México

Los módulos operaron con servicio en todos los turnos y jornadas de fin de semana en las 87 UMF, implementando un total de 229 MARSS en la región poniente y 260 en la región oriente, superando las 4 mil atenciones por día.[5]

Figura 2
Organización y flujo de atención MARSS

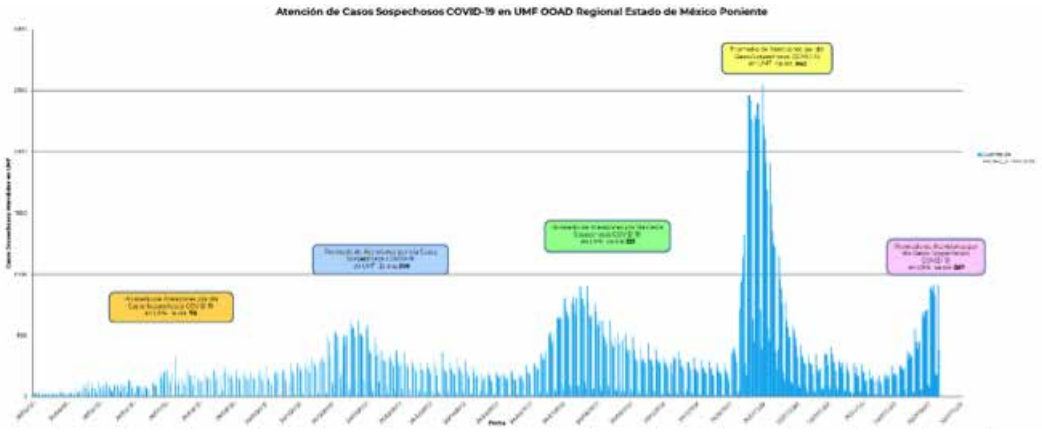


Fuente: Gobierno de México

Comportamiento de la atención en los MARSS y Macro-MARSS en diversas etapas de la contingencia sanitaria

En lo que respecta a la representación Estado de México poniente (figura 3), en el inicio de la contingencia sanitaria se tuvo un promedio de 70 atenciones por día, en la denominada primera ola. Durante la segunda ola se incrementó a 206 atenciones, mientras que en la tercera se elevó a 331 y en la cuarta ola a 842. El promedio de asistencias por día en la quinta ola fue de 387.

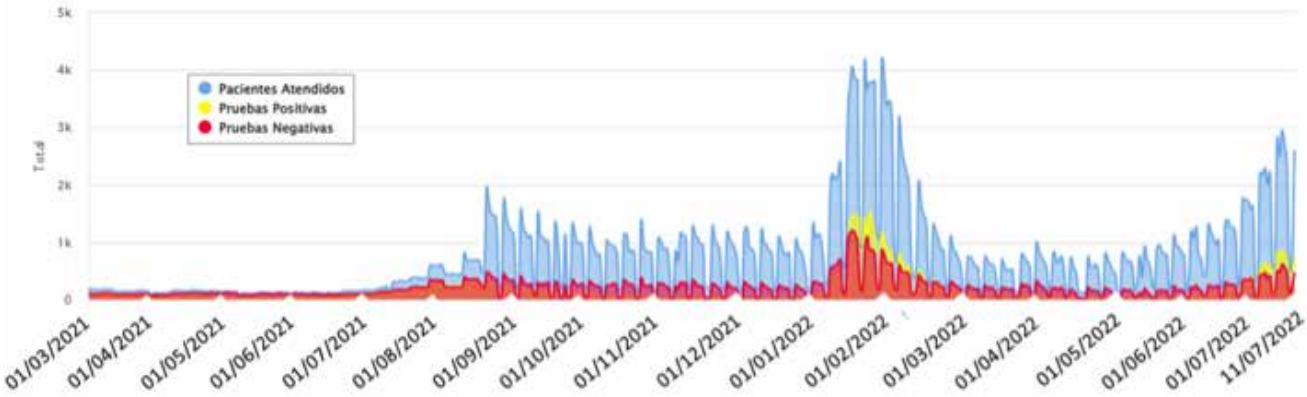
Figura 3
Atención de casos sospechosos covid-19 en UMF Estado de México poniente



Fuente: Sistema Único de Información de Vigilancia Epidemiológica (Sinolave).

Asimismo, en relación con el número de pacientes atendidos, se tuvo el pico más alto durante el primer trimestre de 2022 (figura 4).

Figura 4
Pacientes atendidos Estado de México poniente



Fuente: Plataforma de Productividad MARSS-CIAE MEX PTE.

Como una iniciativa propia de la representación poniente, se implementó el proyecto Reporte de los Módulos de Atención Respiratoria del Seguro Social, que consistió en un sistema de información para el control de la productividad y las acciones realizadas en los MARSS encaminado a una mejor toma de decisiones respecto a los recursos utilizados en la atención durante la contingencia.

A través de este sistema se informaba diariamente a las autoridades y áreas normativas respecto a los pacientes atendidos, pruebas positivas y negativas, registros en sistemas, estudios epidemiológicos realizados, número de kits covid entregados, tratamientos, envíos a segundo nivel, pruebas PCR realizadas, número de pacientes atendidos y evaluación de riesgo alto o bajo.

Trabajo del personal

Las trabajadoras y los trabajadores de la salud mantuvieron un alto compromiso de servicio con quien lo necesitara. En el contexto de la emergencia sanitaria, ellos fueron quienes con un gran sentido de responsabilidad y solidaridad hicieron de los MARSS una estrategia exitosa (fotografías 1 y 2).

Fotografías 1 y 2
Personal en toma de prueba MARSS.

Fotografía 2. Recepción de pacientes Macro MARSS.

Reflexiones

Los MARSS fueron la respuesta a una necesidad muy grande, ya que hubo momentos durante la contingencia sanitaria en que se requería una estructura que pudiera atender de manera rápida a la población que se presentaba en cantidad numerosa, pero que a su vez siguiera siendo una atención de calidad; si bien era un proceso rápido, necesitaba de un nivel de eficiencia que tuviera como eje al paciente, ver cómo se encontraba clínicamente y generar las acciones para atenderlo, además de los documentos y procedimientos administrativos necesarios para que muchos de ellos pudieran tener un comprobante en sus centros de trabajo.

El inicio de las operaciones de estos módulos fue novedoso pero desafiante. Una vez que la estructura comenzaba a operar, se consolidaba. Los recursos materiales y humanos podían administrarse de una mejor manera, todo el personal adquiría mayor habilidad en sus responsabilidades hasta convertirse en especialistas de la tarea asignada, por lo que generaban en la población mayor confianza y certeza de que recibía la mejor atención, pues sabía que estaba en buenas manos.

Con el paso del tiempo los MARSS fueron fortaleciéndose y cumplieron con el propósito para el que fueron creados. Después, con la baja de casos positivos de covid-19, disminuyó la necesidad de su operación. Aunque su presencia fue temporal, la experiencia permanece.

Los MARSS se constituyeron en un pilar de la respuesta del IMSS ante la pandemia; desempeñaron de manera satisfactoria la función de brindar atención médica especializada tanto a pacientes derechohabientes como a aquellos sin seguridad social que presentaban síntomas respiratorios por sospecha de covid-19 y, en cada caso, determinaban si podían cursar su padecimiento en casa o si requerían ser hospitalizados.

El Instituto Mexicano del Seguro Social es un ejemplo de resiliencia que a lo largo de 79 años de historia ha demostrado crecer ante la adversidad y hacer del cambio y la adaptación una cultura de mejora en su forma de servir a México.

Fuentes consultadas

[1] Instituto Mexicano del Seguro Social. 112 Asamblea General Ordinaria IMSS. Gobierno de México. 2022 [Consultado el 12 de agosto de 2022]. https://acortar.link/P0zrxx

[2] Organización Mundial de la Salud. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. 2020 [Consultado el 12 de agosto de 2022]. https://acortar.link/CPB2H

[3] Secretaría de Gobernación. Acuerdo por el que se declara como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor, a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). Diario Oficial de la Federación. 2020 [Consultado el 12 agosto de 2022]. https://acortar.link/esypB9

[4] Instituto Mexicano del Seguro Social. MARSS Módulo de Atención Respiratoria del Seguro Social. Gobierno de México. 2022 [Consultado el 12 agosto de 2022]. https://acortar.link/EOmiAA

[5] Gobierno de México. Lineamientos MARSS durante la 4ta. ola pandémica COVID-19. Portal de la Coordinación de Educación en Salud. Educación en Salud IMSS. 2021 [Consultado el 12 de agosto de 2022]. https://acortar.link/LoOtVm

COMPORTAMIENTO DEL COVID-19 EN PERSONAL DE SALUD AFILIADO AL ISSSTE ESTADO DE MÉXICO

Óscar Flores Munguía
Pedro Zenteno Santaella
Ramiro López Elizalde
Gabriel Conzuelo-Rodríguez
Miguel Rodríguez-Morales
Virgilio Eduardo Trujillo Condes

Introducción

En los últimos meses de 2019 fueron descritos varios casos de neumonía ocasionada por un coronavirus 2 (SARS-COV-2) en la ciudad de Wuhan, China, con consecuencias a escala global. La enfermedad asociada fue denominada covid-19 y fue declarada como pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020.[1]

Durante los primeros meses del desarrollo de la pandemia se documentó que individuos de origen negro, asiáticos y minorías étnicas, así como trabajadores de la salud, presentaban un mayor riesgo de contagio.[2]

La OMS define a los trabajadores de la salud (TS) como "todas las personas involucradas en acciones cuya intención principal es mejorar la salud".[3] Éstos representaron la primera línea de respuesta ante los múltiples contagios[4] y debido a esto fue uno de los sectores con mayor susceptibilidad. Estimaciones iniciales sugerían que los TS podían representar de 10 a 20% de los casos positivos de la infección.[2]

El objetivo del presente artículo es describir el comportamiento de los trabajadores de la salud afiliados al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), delegación Estado de México. Específicamente, se evaluaron las características sociodemográficas, sintomatología y evolución.

El covid-19 en TS y medidas de protección

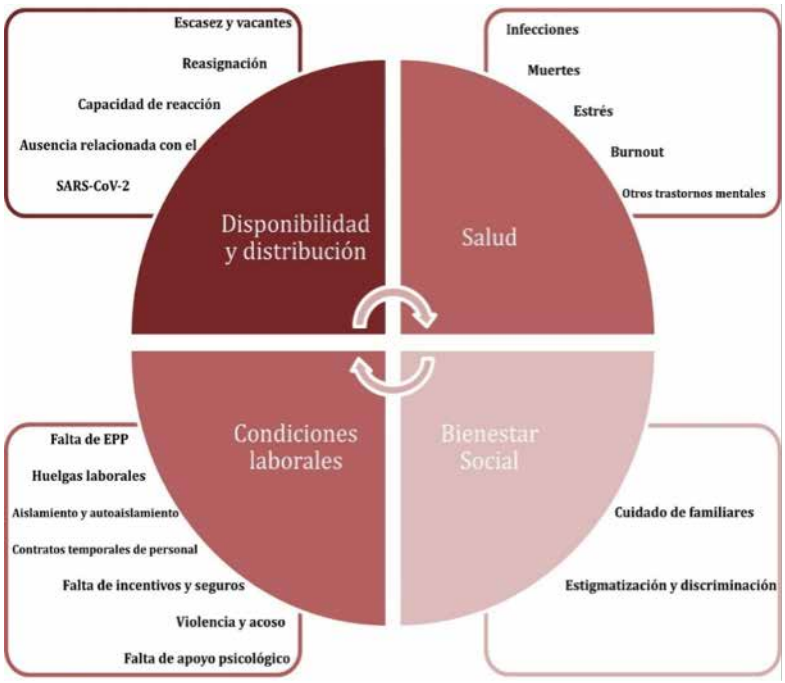
La situación en los hospitales fue compleja. No sólo hubo incertidumbre e intensa presión en los servicios de emergencias, sino que los TS presentaron agotamiento físico, mental, incertidumbre en la toma de decisiones y el dolor de perder a pacientes y colegas, todo esto además del riesgo de infección.[5]

Desde el comienzo de la pandemia de covid-19 la exposición de los trabajadores de la salud al SARS-COV-2 fue una preocupación importante, en particular la infección asin-

tomática, que podía conllevar a una propagación horizontal del virus entre ellos, con el riesgo de brotes hospitalarios.[6]

Por muchas razones, incluidas las inconsistencias en los informes y la pausa generalizada de las actividades cotidianas durante la pandemia, se ignoraba el número real de TS infectados, hospitalizados y fallecidos. En el transcurso de 2020, la OMS elaboró un marco para estandarizar la medición y el informe del impacto multidimensional de la pandemia en los TS, incluidas infecciones, muertes y trastornos de salud mental, pero también otras consecuencias como huelgas y protestas laborales (figura 1).2

Figura 1
Factores multidimensionales que afectan a los TS por covid-19



Fuente: Tomada y adaptada de la OMS, grupo de trabajo.

Es importante destacar que el covid-19 se reconoció como una enfermedad profesional, con importantes responsabilidades y consecuencias para los empleadores y las organizaciones de atención médica,[7] por lo que garantizar la protección de los trabajadores de la salud se convirtió en un elemento crucial de la respuesta estratégica de cualquier país ante la emergencia sanitaria, especialmente cuando había grandes requerimientos en la atención médica para hacer frente al aumento de pacientes que requerían asistencia urgente.[3]

Debido a la alta demanda de insumos para protección se dio una escasez de mascarillas, protectores faciales, respiradores, y en general equipo de protección personal (EPP), por lo que la OMS emitió recomendaciones sobre el uso racional del mismo en entornos hospitalarios y comunitarios.[8] Otra estrategia utilizada en la mayoría de los países fue conservar el EPP mediante el uso prolongado o la reutilización, para lo cual se desarrollaron protocolos de desinfección, almacenamiento y transporte.[2]

En México, se diseñó el lineamiento técnico para uso y manejo del EPP, emitido el 12 de mayo de 2020 y que contó con una versión actualizada en 2021, el cual señalaba que el uso del equipo de protección debía realizarse como parte de otras estrategias de prevención y control de infecciones; por ejemplo, precauciones estándar, contacto con aerosoles, higiene de manos en los cinco momentos bajo la técnica adecuada, ventilación de las áreas, limpieza y desinfección del ambiente.[9]

Panorama del covid-19 a escala internacional

El curso clínico del covid-19 se presentó de forma leve en 80% de la población, 15% como casos moderados y 5% como graves.[6] Aunque en ciertos grupos de población, como las minorías étnicas y las personas con enfermedades crónicas preexistentes, se presentaba con mayor gravedad, los TS tenían un mayor riesgo de contraer la enfermedad y trastornos físicos, así como desórdenes psicológicos, debido a la sobrecarga de trabajo.[10]

Desde la aparición de los primeros casos de infección por el virus SARS-COV-2 se contó con datos acerca de las características clínicas y epidemiológicas de estos pacientes, basados principalmente en estudios realizados sobre la población general; sin embargo, pocos estudios ofrecían datos sobre la forma de presentación de esta enfermedad en el personal de salud.[11]

Entre febrero de 2020 y julio de 2022 se reportaron un total de 567 millones de nuevos casos y 6.6 millones de fallecidos por covid-19, de acuerdo con información de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés); y según datos obtenidos de la página oficial de la oms, en un estudio realizado del 12 febrero al 9 abril de 2020, se reportó que 9 mil 282 (19%) fueron identificados como personal de salud.[1]

Entre los TS, la mediana de edad fue de 42 años (rango 32-54 años), 6 mil 603 (73%) eran mujeres y mil 779 (38%) reportaron al menos una condición de salud subyacente, 55% identificaron contacto con un paciente covid-19 solamente en entornos de atención médica, 92% de los pacientes reportó tener al menos un síntoma entre fiebre, tos o dificultad para respirar; el restante 8% no reportó ninguno de estos síntomas. La mayoría (90%) no fueron hospitalizados; sin embargo, los resultados graves se presentaron con mayor frecuencia en pacientes de 65 años.[1]

En una revisión realizada por Muhammad Chutiyami y colaboradores en Sydney, Australia, se documentó que los trabajadores de la salud presentaban una tasa de letalidad general de aproximadamente nueve muertes por cada mil infecciones, con una tasa de infección de 14.5%; los síntomas de infección por SARS-COV-2 más comunes entre los TS fueron tos, fiebre y dolor de cabeza, mientras que la hipertensión arterial fue la comorbilidad más prevalente.

La mala calidad del sueño, el estrés relacionado con el trabajo y las lesiones en la piel asociadas con el uso de equipos de protección personal fueron otros problemas de salud física encontrados en aproximadamente un tercio de los TS durante la pandemia.[10]

Los trabajadores de la salud tuvieron prioridad en las campañas de vacunación a nivel mundial. La eficacia de las vacunas contra enfermedades graves es generalmente muy

alta, del orden de 95%, inclusive para las vacunas de AstraZeneca y Pfizer para infecciones con la variante Delta.[7] Una revisión sistemática de los TS señaló que la aceptación de la vacuna entre países osciló entre 27.7 y 77.3%.12 El uso de las vacunas permitió una mejor respuesta de estos trabajadores ante la contingencia y una disminución de los riesgos de enfermedad grave.

Se llevaron a cabo múltiples revisiones sistemáticas durante diferentes etapas de la pandemia centradas en la salud física de los trabajadores de la salud. Estos hallazgos fueron de suma importancia para proporcionar evidencia integral sobre los problemas que padecían, orientar las políticas y asignar recursos para el desarrollo, implementación de capacitación e intervenciones personalizadas para este grupo poblacional.

Covid-19 en los TS de México

El sistema de salud en México se conforma por organismos gubernamentales que atienden a pacientes derechohabientes de servicios de salud institucionales y no derechohabientes dependientes de la Secretaría de Salud. En el transcurso de la pandemia, desde el 28 de febrero de 2020 —cuando se detectó el primer caso de covid-19— hasta el 26 de abril de 2021, se reportaron en México 2 millones 329 mil 534 casos acumulados y 215 mil 113 defunciones.

Con respecto a los TS, en el periodo de enero de 2020 al 14 de abril de 2021, la Organización Panamericana de la Salud reportó 1 millón 773 mil 169 casos y 8 mil 665 muertes en el continente americano. Las naciones con el máximo número de casos confirmados fueron: Estados Unidos, con 462 mil 905 (26% del total); Brasil, con 753 mil 89 (42.4%), y México, con 229 mil 458 (12.9%). En contraste, México ocupó el primer lugar en defunciones, con 3 mil 534 (40.83%), seguido de Estados Unidos, con mil 538 (17.8%), y Brasil, con 656 fallecidos (7.57%).[13]

En México, la presencia de una o más comorbilidades, principalmente diabetes, hipertensión, obesidad y asma, fue reportada como un factor de riesgo de complicaciones y muerte por covid-19 en TS y población en general.[14]

La Secretaría de Salud informó que los trabajadores del sector fueron la profesión con el mayor número de infecciones al comienzo de la pandemia. Los resultados de un estudio retrospectivo realizado por Zentella Dehesa y colaboradores en 2021 fueron coincidentes, señalaban que los TS durante la primera ola de la pandemia y en su inicio presentaban más infecciones que los no TS; mientras que en la segunda ola hubo una disminución de los casos activos entre los primeros.

Es indudable que la implementación de protocolos de bioseguridad, estrategias de prevención y métodos de diagnóstico precoz incidieron en este hecho. Las tasas de trasmisión entre los TS y los no TS fueron similares; de igual forma, la ocurrencia de muertes por covid-19 fue parecida en ambos grupos estudiados. El número de casos entre los TS representó 10.1% de todos los casos de covid-19 en México, lo que demuestra la magnitud de la exposición y el riesgo al que se enfrentaron los trabajadores de la salud. [15]

Características sociodemográficas y sintomatología de los pacientes derechohabientes y trabajadores de la salud del ISSSTE en el Estado de México

Características sociodemográficas

En el periodo comprendido entre el 27 de marzo de 2020 y el 20 de junio de 2022 se registraron un total de 6 mil 554 evaluaciones en las unidades médicas del ISSSTE. De éstas, 943 (14.4%) se presentaron en médicos o personal de enfermería (TS).

Como se muestra en la tabla 1, existen diferencias notables entre las características de la población general (PG, derechohabientes no TS) y TS en cuanto a las características sociodemográficas y clínicas. Los trabajadores de la salud fueron en promedio más jóvenes (41 y 47 años, respectivamente) y con mayor proporción de mujeres (68 contra 50%). Respecto al tipo de atención, encontramos una mayor proporción de ambulatorios en TS (92 contra 69%). El diagnóstico probable de infección respiratoria aguda grave fue más común en PG.

Tabla 1
Características sociodemográficas y clínicas

Variable	Tipo de población	
	Total (6,554) N(%)	TS (943) N(%)
Edad, Media (DE)	46.2 (17.4)	40.8 (10.8)
Sexo		
Femenino	3,456 (52.7)	641 (68)
Masculino	3,098 (47.3)	302 (32)
Tabaquismo		
No	6,242 (95.2)	900 (95.4)
Sí	288 (4.4)	42 (4.5)
Se ignora	24 (0.4)	1 (0.1)
Tipo de atención		
Ambulatorio	4,743 (72.4)	865 (91.7)
Hospitalizado	1,811 (27.6)	78 (8.3)
Diagnóstico probable		
Enfermedad tipo influenza	5,047 (77)	874 (92.7)
Infección respiratoria aguda grave	1,507 (23)	69 (7.3)

TS: personal de salud, PG: población general. Nota: explicar número y porcentaje salvo en edad.
Fuente: elaboración propia, base de datos de reportes epidemiológicos institucionales.

Comorbilidades

En general, el trabajador de la salud presentó una menor prevalencia en la mayoría de las comorbilidades evaluadas. Notablemente, las mayores diferencias se encontraron en diabetes mellitus (4 contra 16%) e hipertensión arterial sistémica (8 contra 17%). Pese a tales diferencias, la prevalencia de obesidad en TS fue ligeramente mayor que en la PG, 5 y 6%, respectivamente. La prevalencia del resto de las comorbilidades se presentó menor a 5%. Los detalles se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2
Presencia de comorbilidades

Variable		Tipo de población	
	Total (6,554) N(%)	PG (5,611) N(%)	TS (943) N(%)
Diabetes mellitus	929 (14.2)	890 (15.9)	39 (4.1)
Hipertensión arterial	1,049 (16)	978 (17.4)	71 (7.5)
Obesidad	346 (5.3)	293 (5.2)	53 (5.6)
EPOC	89 (1.4)	82 (1.5)	7 (0.7)
Asma	53 (0.8)	41 (0.7)	12 (1.3)
Inmunosupresión	65 (1)	60 (1.1)	5 (0.5)
VIH	10 (0.2)	8 (0.1)	2 (0.2)
Enfermedad cardiovascular	42 (0.6)	41 (0.7)	1 (0.1)
Insuficiencia renal	255 (3.9)	248 (4.4)	7 (0.7)

TS: personal de salud, PG: población general.
wFuente: elaboración propia, base de datos de reportes epidemiológicos institucionales.

Cuadro clínico durante la evaluación

Al momento del ingreso se evaluaron los siguientes síntomas: fiebre, tos, odinofagia, disnea, irritabilidad, diarrea, dolor de tórax, escalofríos, cefalea, mialgia, artralgias, ataque al estado general, rinorrea, polipnea, vómito, dolor de abdomen, conjuntivitis, cianosis, inicio súbito de los síntomas, anosmia o disgeusia.

Los síntomas más frecuentes al momento de la evaluación fueron: tos (64.2%), cefalea (62.8%) y fiebre (53.2%). Los detalles específicos de porcentajes de comparación entre las poblaciones estudiadas se detallan en la tabla 3.

Tabla 3
Sintomatología presente durante la evaluación

Variable		Tipo de población	
	Total (6,554) N(%)	PG (5,611) N(%)	TS (943) N(%)
Artralgias	1,927 (29.4)	1,625 (29)	302 (32)
Ataque al estado general	3,227 (49.2)	2,757 (49.1)	470 (49.8)
Cefalea	**4,113 (62.8)**	**3,449 (61.5)**	**664 (70.4)**
Cianosis	121 (1.8)	103 (1.8)	18 (1.9)
Conjuntivitis	271 (4.1)	198 (3.5)	73 (7.7)
Diarrea	1,460 (22.3)	1,232 (22)	228 (24.2)
Disnea	2,960 (45.2)	2,526 (45)	434 (46)
Dolor de abdomen	292 (4.5)	234 (4.2)	58 (6.2)
Dolor de tórax	1,627 (24.8)	1,404 (25)	223 (23.6)
Escalofríos	1,295 (19.8)	1,085 (19.3)	210 (22.3)
Fiebre	**3,485 (53.2)**	**2,940 (52.4)**	**545 (57.8)**
Inicio súbito de síntomas	2,672 (40.8)	2,237 (39.9)	435 (46.1)
Irritabilidad	1,548 (23.6)	1,270 (22.6)	278 (29.5)
Mialgia	1,986 (30.3)	1,670 (29.8)	316 (33.5)
Odinofagia	2,503 (38.2)	2,120 (37.8)	383 (40.6)
Polipnea	182 (2.8)	142 (2.5)	40 (4.2)
Rinorrea	1,239 (18.9)	1,032 (18.4)	207 (22)
Tos	**4,208 (64.2)**	**3,540 (63.1)**	**668 (70.8)**
Vómito	218 (3.3)	180 (3.2)	38 (4)

TS: personal de salud, PG: población general.
Fuente: elaboración propia, base de datos de reportes epidemiológicos institucionales.

Pacientes hospitalizados

En total, mil 811 (27.6%) pacientes fueron hospitalizados. De éstos, 78 (4.3%) pertenecían a TS; la mediana de estancia hospitalaria fue de 9 días (IQR = 8), con una mortalidad general de 30.1%. Sin embargo, entre aquellos que requirieron intubación (N = 243), la mortalidad ascendió a 70%. La tabla 4 muestra las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes que requirieron hospitalización, en comparación con los ambulatorios.

Tabla 4
Evolución del padecimiento estratificado por tipo de población

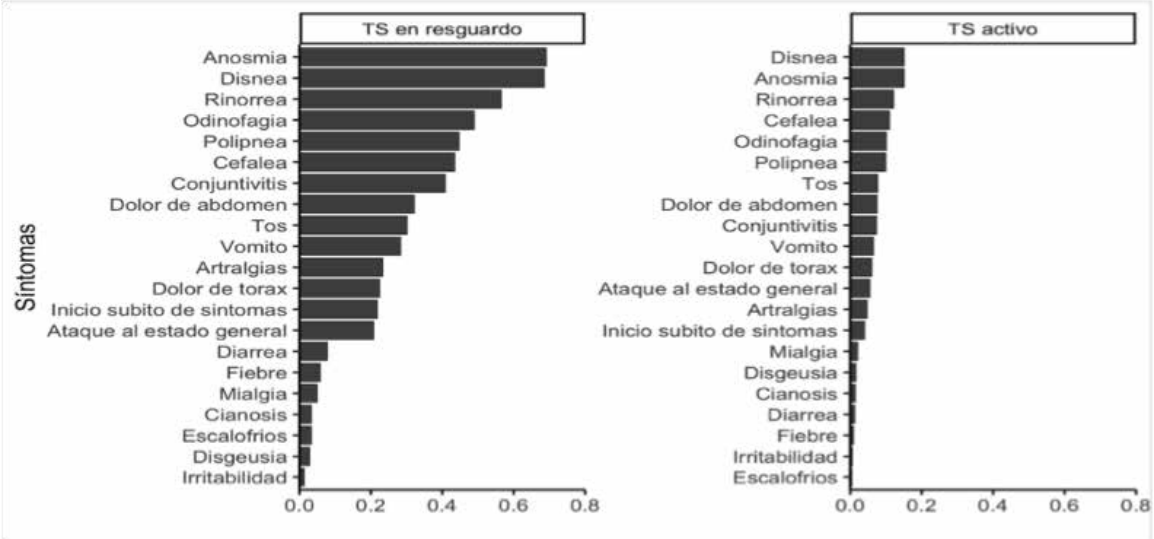
Variable	Total (6,554)	Población Activa		Valor P	Población en Resguardo		Valor P
		PG (3,668)	TS (791)		PG (1,943)	TS (152)	
Requirió hospitalización No	4,743 (72.4)	3,101 (84.5)	752 (95.1)	<0.01a	777 (40)	113 (74.3)	<0.01a
Sí	1,811 (27.6)	567 (15.5)	39 (4.9)		1,166 (60)	39 (25.7)	
Tiempo de hospitalización, mediana (IQR)	9 (8)	9 (7)	7 (10)	0.01b	9 (8)	7 (12)	0.45b
Requirió intubación, n (%) No	1,568 (86.6)	500 (88.2)	35 (89.7)	0.99c	1,002 (85.9)	31 (79.5)	0.25c
Sí	243 (13.4)	67 (11.8)	4 (10.3)		164 (14.1)	8 (20.5)	
Defunción, n (%) No	1,266 (69.9)	445 (78.5)	35 (89.7)	0.10c	758 (65)	28 (71.8)	0.49c
Sí	545 (30.1)	122 (21.5)	4 (10.3)		408 (35)	11 (28.2)	

Fuente: elaboración propia, base de datos de reportes epidemiológicos institucionales.
Nota: Personal de salud hace referencia exclusivamente a médicos y enfermeras
IQR: Rango intercuartílico, TS: personal de salud, PG: población general.
[a] Prueba Chi-cuadrada
[b] Prueba de Wilcoxon rank-sum
[c] Prueba exacta de Fisher

Evolución del cuadro infeccioso de los pacientes derechohabientes y trabajadores de la salud del ISSSTE en el Estado de México

En marzo de 2020, el gobierno federal en México declaró en resguardo a todo aquel personal médico y de enfermería que padeciera alguna comorbilidad o tuviera al menos 65 años. En la gráfica 1 se puede observar la sintomatología a la evaluación entre el TS en resguardo comparado con el TS activo, y se advierte que los síntomas de anosmia, disnea y rinorrea preponderaron en la población en resguardo. También se realizó un análisis descriptivo de la evolución del cuadro infeccioso en TS utilizando medidas de tendencia central y variabilidad para variables continuas, así como frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Posteriormente, se determinó la existencia de diferencias significativas entre los grupos conformados por la población estudiada (tabla 4).

Grafica 1
Comparativa entre la sintomatología de TS en resguardo *versus* activo



Conclusiones

En México, se ha sugerido que el personal de salud activo —por ejemplo aquellos menores a 65 años sin comorbilidades— presentó mayor riesgo de desarrollar enfermedad grave y muerte debido a la falta de medidas de protección adecuadas. Pese a que el presente trabajo no permite determinar la carencia de material esencial de protección en las unidades evaluadas, nuestros hallazgos sugieren que la evolución de la enfermedad en el personal de salud fue similar a individuos comparables pertenecientes a la población general. De hecho, encontramos que la proporción de pacientes evaluados que requirió hospitalización fue mayor en la población general (tabla 4).

Sin embargo, es importante notar que estas diferencias pudieron deberse a un mayor acceso a servicios de salud en personal médico y de enfermería que conllevara un diagnóstico oportuno y menos probabilidad de desarrollar enfermedad grave. Adicionalmente, existe la posibilidad de que el personal de salud percibiera una mayor capacidad de llevar un régimen de tratamiento ambulatorio aun en presencia de enfermedad moderada.

La información disponible en las plataformas de reportes epidemiológicos institucionales no es suficiente para determinar si la gravedad de la enfermedad presentada en personal de salud fue mayor que en la población general, del mismo modo que la información analizada no permite conocer si el personal de salud activo experimentó un nivel de contagio intrahospitalario mayor al de la población general.

Fuentes consultadas

[1] Contreras Castro DT, Mejía Salas H. Infección por SARS-COV-2 en personal de salud del Hospital del Niño "Dr. Ovidio Aliaga Uría" TT – Sars-cov-2 infection in health workers at the Ovidio Aliaga Uría Children's Hospital. Rev méd (La Paz). 2021;27(1):21-7.

[2] Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, Joshi AD, Guo CG, Ma W, *et al*. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. Lancet Public Health. 2020;5(9):e475-83.

[3] Bandyopadhyay S, Baticulon RE, Kadhum M, Alser M, Ojuka DK, Badereddin Y, *et al*. Infection and mortality of healthcare workers worldwide from COVID-19: A systematic review. BMJ Glob Health. 2020;5(12).

[4] Gómez-Ochoa S, Franco OH, Rojas L, Raguindin PF, Roa-Diaz ZM, Minder B, *et al*. COVID-19 in healthcare workers: a living systematic review and meta-analysis of prevalence, risk factors, clinical characteristics, and outcomes. Am J Epidemiol. 2020;190(1):161-175. [Consultado el 25 de agosto de 2021].

[5] Pessa Valente E, Cruz Vaz da Costa Damásio L, Luz LS, Da Silva Pereira MF, Lazzerini M. COVID-19 among health workers in Brazil: The silent wave. J Glob Health. 2020;10(1):010379.

[6] Ioannou P, Karakonstantis S, Astrinaki E, Saplamidou S, Vitsaxaki E, Hamilos G, *et al*. Transmission of SARS-COV-2 variant B.1.1.7 among vaccinated health care workers. Infect Dis. 2021;53(11):876-9.

[7] Smallwood N, Harrex W, Rees M, Willis K, Bennett CM. COVID-19 infection and the broader impacts of the pandemic on healthcare workers. Respirology. 2022;(27):411-26.

[8] World Health Organization. Rational use of personal protective equipment for COVID-19 and considerations during severe shortages: interim guidance. 23 December 2020:2.

[9] Gobierno de México. Lineamiento técnico de uso y manejo del equipo de protección personal ante la pandemia por COVID-19. 2020(7).

[10] Chutiyami M, Muhammad U, Salihu D, Ndwiga D. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information. January 2020.

[11] World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. June 2022:1-33.

[12] Li M, Luo Y, Watson R, Zheng Y, Ren J, Tang J, *et al*. Healthcare workers' (HCWs) attitudes and related factors towards COVID-19 vaccination: A rapid systematic review. Postgrad Med J. 2021;1-7.

[13] Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica: Enfermedad por coronavirus (COVID-19). 14 de abril de 2021. [Consultado el 2 de septiembre de 2022]. https://acortar.link/TohGH0

[14] Kammar-García A, De Vidal-Mayo JJ, Vera-Zertuche JM, Lazcano-Hernández M, Vera-López O, Segura-Badilla O, *et al*. Impact of comorbidities in Mexican SARS-COV-2-positive patients: A retrospective analysis in a national cohort. Revista de Investigación Clínica. 2020;72(3):151-8.

[15] Esquivel-Chirino C, Valero-Princet Y, Alberto Gaitán-Cepeda L, Hernández-Hernández C, Macías Hernández A, Laparra-Escareño H, *et al*. The effects of COVID-19 on healthcare workers and non-healthcare workers in Mexico: 14 months into the pandemic. Medicina. 21 Dec 2021;57:2-18. https://acortar.link/kt8Fwm

EXPERIENCIAS ANTE EL COVID-19:
LA EDUCACIÓN MÉDICA Y DEL EQUIPO DE SALUD EN ISSEMYM Y LA VIVENCIA DEL SECTOR EDUCATIVO PÚBLICO DEL ESTADO DE MÉXICO, DESDE LA VISIÓN DE ESTE INSTITUTO

Bertha Alicia Casado Medina
Guillermo Victal Vázquez

Introducción

El 11 de marzo de 2020 marcó un parteaguas como pocos otros en la historia mundial. En esa fecha, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la epidemia de covid-19 que impactaría en los cinco continentes. Algunos años después, aún la sociedad se pregunta muchas cosas respecto a esta enfermedad que tocó no sólo la salud física de las personas sino la emocionalidad e incluso terminó con las vidas de casi medio millón de mexicanos, entre éstos, alrededor de 32 mil mexiquenses; además, estamos lejos de conocer con certeza la magnitud[1] del impacto que significó para la economía familiar, comunitaria y del sector productivo estatal, tanto público como privado.

Y el mundo entró en pausa

En los inicios de la cuarentena, se supuso que sería eso, una *cuarentena*, pero se cumplieron los primeros 40 días y la situación no mejoraba, sino todo lo contrario: más enfermos, más defunciones, más encierro, más deterioro económico, sobre todo entre los más pobres, y menos "luz al final del túnel".

El llamado "aislamiento social" no pudo en un principio disminuir los contagios porque muchos infectados asintomáticos siguieron en movilidad, ya fuera por trabajo en áreas clave del entorno socioeconómico, como cadenas de distribución o producción de básicos, o debido a que no tenían alternativa, pues dependían del día a día para sobrevivir.

La pandemia se erigió como una realidad que vino a destacar, una vez más, que en nuestro país la conservación y el otorgamiento de la salud y la educación son clasistas, que los pobres no pueden resguardarse en casa al amparo de sus despensas completas, del abasto de energía, agua e internet, porque tienen que mantener el flujo de insumos a sus familias y no pueden esperar un cheque depositado en su tarjeta de débito. Peor aún, enfermar podía enfrentarlos a la incertidumbre de cómo cubrir el costo de la atención médica, en caso de que la unidad hospitalaria se los exigiera, o porque existía el riesgo de cancelar sus esfuerzos laborales precarios para atenderse a sí mismos o a los suyos.

La educación a distancia sólo fue privilegio de aquellos que tenían los medios tecnológicos y los conocimientos para aprovecharlos, así que la gran mayoría de los educandos

vieron truncada su formación; algunos incluso porque sus padres perdieron el trabajo al cerrar sus fuentes de empleo.

Y se agudizó la pandemia. Nos acercamos a los picos de enfermos llamados "olas" y el "aplanamiento de la curva" se veía lejos.

El aislamiento físico propio de los hospitales se fue adaptando al distanciamiento social o sana distancia, tratando de minimizar el alejamiento afectivo. Resguardarse en casa fue un ejercicio de autocontención en la movilidad como derecho constitucional; la sana distancia se convirtió entonces en obligatoria.[2]

Durante la cuarentena se promovió el distanciamiento sano ("su Sana Distancia", como se difundía en los medios de comunicación para hacerla atractiva), evitar el saludo de mano y de beso en la mejilla, tampoco dar abrazos, no usar la mano dominante para tocar objetos comunes ya que después, al tocarse la cara, aumentaba el riesgo de infectarse y, de hecho, no tocarse la cara (ni con guantes) si antes no se realizaba un lavado de manos o desinfección con alcohol en gel al 70%, por lo menos; además, se recomendó estornudar y toser de etiqueta, así como el uso de cubreboca o máscara facial de manera correcta.

Mientras que unas recomendaciones partían de los canales oficiales del sector salud y eran replicadas por los otros sectores, había múltiples mensajes a través de las muchas redes sociales que promovían acciones con bajo o nulo sustento científico, lo que llevó a otra pandemia: la "infodemia", que muy probablemente impactó en el agravamiento del estado de salud de muchas personas y acaso en su muerte.

El 24 de marzo de 2020 se emitió el acuerdo por el que se establecieron, a nivel federal, las medidas preventivas que se debían implementar para la mitigación y el control de los riesgos para la salud que implicaba la enfermedad por el virus SARS-COV-2 (covid-19), con lo que se dio paso a la observancia de las medidas correspondientes, incluidas las escuelas.

Lo propio se realizó en el Estado de México

El evento pandémico se significó como la realidad que vino a "desnutrir y a nutrir". Nos hizo perder vitalidad en muchos aspectos dado el aislamiento que tuvieron que sufrir algunos trabajadores limitados por su salud precaria, otros porque enfermaron de covid-19 y lamentablemente muchos murieron o murieron sus seres cercanos, lo que impactó en la emocionalidad por el duelo; las cadenas de suministros se vieron comprometidas en materia de insumos; los recursos financieros se concentraron en atender la pandemia pero se limitaban en otros rubros, como la educación pública en todos sus niveles, y se perdió la inercia de continuidad en lo relativo a la atención a la salud en todas las patologías y programas del sector salud y del ISSEMYM.

Sin embargo, también nos "nutrimos" en cuanto a recuperar el humanismo ante el extremadamente fuerte reto que enfrentaban los sistemas de salud y educativo estatales, humanismo que se encontraba en crisis conceptual y aplicativa. También se nutrió el sistema ISSEMYM cuando se reconocieron las deficiencias en lo referente a la atención de imprevistos y se adoptaron nuevos paradigmas que marcarían el futuro de la institución.

En ambos sectores, salud y educación, se percibía una situación similar, ya que el impacto fue más marcado aún debido a la poca preparación en materia de tecnología, acceso a internet, formación docente en la educación a distancia y grandes disparidades entre el medio rural y el urbano. Inevitablemente, en el futuro se verán las huellas de la pandemia y sus consecuencias en la educación, en particular de los niveles básicos.

Primera parte

La educación médica y del equipo de salud en el ISSEMyM: experiencias ante el covid-19

El nuevo estado de cosas alimentó la necesidad de transformar algunas estructuras, y una de las que entró en esa dinámica fue la educación médica y del equipo de salud, que encontró obstáculos pero también oportunidades insospechadas hasta entonces.

Equipo de salud, su capacitación y formación: la "prepandemia"

La educación médica parte, en el paradigma tradicional, de un encuentro entre docente y discente; ahí se reciben y se dan experiencias, conocimientos, inquietudes, afectos, actitudes, habilidades y, particularmente, se vincula ese binomio al entendimiento del proceso salud-enfermedad y cómo éste modifica al entorno, al individuo y al colectivo.

La historia de la educación médica ha madurado desde el galenismo dogmático que privó en la educación escolástica, cuando los centros científicos de la Edad Media, en el siglo XII, con las corporaciones de "scholares" y "magister", buscaban armonizar el conocimiento árabe con la fe cristiana. El método escolástico parte de una afirmación o tesis y de la correspondiente réplica o antítesis que por medio de silogismos va de lo general a lo concreto; ejemplos de estos centros científicos son las escuelas de Montpellier y Salerno.[3]

La evolución a partir de la escolástica hacia la educación moderna ocurrió hasta el siglo XIX, cuando el desarrollo de la ciencia médica y su transmisión rompió con la tradición galénica y arábiga para irrumpir en un esquema de discusión más amplia, todo esto logrado por el avance tecnológico que permitió ir más allá de lo macroscópico hasta llegar a lo molecular.

Esta coyuntura tenía necesariamente que abundar en una relación estudiante-profesor que ha ido cambiando hasta llegar al modelo actual constructivista en el cual los jóvenes estudiantes de las ciencias de la salud participan en su formación de una manera más activa.

Es en el proceso educativo que se pueden encontrar respuestas al medio, tanto social como físico, que nos rodea, pero también surgen nuevas interrogantes en lo médico-biológico y en lo socio-médico. La tarea de descubrir lo ignorado es tema cotidiano en las aulas, y entre eso que ignorábamos estaba la invasión por el SARS-COV-2, virus que sometió a la inteligencia humana: primero, a la incredulidad y a la negación a renunciar al

statu quo imperante y, segundo, a la aceptación de la llamada "nueva normalidad", que impuso límites inéditos a todas las actividades humanas, como la educación médica y del equipo de salud en la prepandemia.

Ya en la etapa prepandémica se veían esfuerzos a nivel nacional por integrar diversas maneras de coadyuvar al aprendizaje y la enseñanza, labor en la que conocimiento científico y humanístico es binomio necesarísimo para crecer como comunidad. Por ejemplo, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ya en el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, se delineaba el modelo mixto en los procesos de enseñanza-aprendizaje, a distancia y presencial, buscando, ambas modalidades, la preservación de "la valiosa vida comunitaria".[4]

En el modelo mixto aún debe prevalecer la actividad presencial porque sólo el maestro en contacto cercano puede transmitir su ser humano, su humanidad; la enseñanza-aprendizaje a distancia, sincrónica o no, y los medios digitales de almacenamiento de información, lo que facilitan es que el alumno recuerde dónde está el saber y la habilidad, es decir, la memoria selectiva, pero la transferencia de la humanidad por medio de la enseñanza no se logra a través de los dispositivos digitales.[5]

La semántica, la sintaxis, la prosodia, en resumen, el colorido emocional, se transmite, no se almacena en tabletas.[5]

Personal médico

El proceso educativo del equipo de salud se conforma por el colectivo de discentes divididos en cuatro comunidades:

1. La de los más jóvenes, que inician su estructuración cognitiva y afectiva como futuros médicos mediante su incorporación a los diversos ciclos clínicos como medio para asentarse en varios campos de la medicina dispuestos por la Institución en sus establecimientos de atención a la salud, aproximadamente 400, de las ocho escuelas y facultades de medicina que tienen convenio con nuestro Instituto. Estos ciclos clínicos son el primer contacto de los estudiantes con la medicina aplicada, quienes asisten a las unidades de atención a la salud para interactuar con los médicos, generalmente especialistas y en ocasiones residentes o médicos en formación como especialistas, para recibir dos tipos de aprendizajes, el teórico, constituido en un programa formal de sesiones en el que se establecen los conocimientos mínimos de las diversas especialidades, y el práctico.
2. Posteriormente, los discentes se incorporan al ciclo clínico llamado "de internado rotatorio de pregrado", en el cual establecen un vínculo estrecho con sus futuros pares y con la estructura de atención preventiva, curativa y rehabilitadora de los hospitales. En nuestro Instituto, se aceptaron, en 2019, 95 estudiantes de medicina próximos a titularse de 14 instituciones educativas universitarias con las que se tiene convenio de colaboración. Este vínculo se efectúa por medio de clases de tipo tradicional, es decir que el docente expresa sus saberes y experiencias mientras el discente participa por medio

de sus preguntas y aportaciones de lo estudiado, exponiendo temas diversos y recibiendo las correcciones del docente; en ocasiones, en este trabajo colaborativo, los médicos asesoran a manera de tutores educativos.

3. El siguiente escalón es la preparación de médicos aspirantes a especialistas a través de una estructura basada en la formación por medio de educación en servicio asistencial en tres vertientes: educación intraaula, experiencia en habilidades en servicio, e investigación en materia del proceso salud-enfermedad enmarcada en las líneas de estudio del propio Instituto.

Este nivel educativo, o de residencias médicas, es un proceso que ocupa de tres a siete años, tomando en cuenta los estudios de superespecialidad con los cuales en el ISSEMYM, durante 2019, fueron aceptados 748 médicos en formación como residentes de especialidad en 22 áreas, incluidas las subespecialidades y cuatro cursos de alta especialidad.

Se destaca que en este nivel la actividad asistencial de los médicos en formación de posgrado se va ligando cada vez más a tareas como la consulta, la cirugía, las tareas diagnósticas y la rehabilitación.

En la formación de los residentes médicos se genera un modelo educativo muy particular, caracterizado porque son los propios residentes de los grados avanzados quienes apoyan a los especialistas en la impartición de clases, tutorías y asesorías, en términos de los procedimientos hospitalarios específicos, a los residentes de menor grado en cuanto a la ejecución de los procedimientos. Se destaca que en esta etapa se transmite algo muy importante para los médicos y el establecimiento de salud, esto es la "cultura hospitalaria", que va a moldeando el clima laboral en las clínicas del Instituto.

Este moldeamiento institucional se logra por el vínculo, a nivel jerárquico, que existe tradicionalmente entre los diversos grados de residentes; se habla de residente "más" (de nivel inmediato superior) y residente "menos" (del grado inmediato inferior).

Es tal el papel del médico residente en la educación del equipo de salud que se ha llegado a establecer en nuestro Instituto que los residentes de mayor grado o los que están en estudios de subespecialidad sean los responsables auxiliares de participar en la capacitación para el desempeño de los médicos generales en el primer nivel de atención.

4. La cuarta comunidad se refiere a los médicos que han obtenido su título profesional en diversos grados, ya como médico general, como médico especialista o subespecialista y que, en número de mil 300, constituían la fuerza laboral que soportó la mayor responsabilidad en el diagnóstico, la terapéutica y la rehabilitación de los pacientes.

Esta comunidad, responsable de la asistencia médica directa a los derechohabientes en las 110 unidades del Instituto, requiere de un proceso evolutivo-formativo en cuanto a conocimientos, los cuales, dicho sea de paso, están en crecimiento continuo a gran velocidad y en cantidad exorbitante; debido a ello es necesario que sea atendida por una estructura educativa formal, específica, sistémica y sistematizada, que le permita la adquisición de nuevas capacidades y reforzamiento de las que ya posee. Estamos ha-

blando de la preparación para el desempeño e incorporación de habilidades secundarias y complementarias al saber médico, lo que se conoce como capacitación para el desarrollo (véase más adelante Becas).

Personal de enfermería

Es innegablemente el mayor grupo de personas dedicadas al cuidado de la salud, quienes, cargadas de conocimientos sobre el proceso de atención en enfermería, se desempeñan en contacto muy estrecho con los pacientes y sus familias.

Al igual que los médicos, se encuentran, en términos de capacitación y educación formativa, divididos en varias comunidades.

1. El personal de enfermería en ciclos clínicos, a los que acude durante los últimos semestres de la licenciatura para recibir formación en materia de habilidades y conocimientos, así como su iniciación en el funcionamiento de los diversos establecimientos de atención a la salud. Se contaba con aproximadamente 300 elementos de este tipo de personal.
2. El personal de enfermería encuadrado en el proceso denominado “servicio social”, que por mandato de ley deben de cumplir como requisito para obtener la patente de ejercicio profesional respectiva.

En este servicio social, con duración de un año, el personal de enfermería cumple uno de sus papeles más importantes, como lo es la capacitación en servicio, así como su conexión profunda con la estructura de atención a la salud y su futura incorporación a las diversas áreas de especialización de su profesión.

En 2019 se contaba con 538 personas que prestaban su servicio social en enfermería.

Durante esta etapa se continúa con la adquisición de conocimientos y habilidades, así como de actitudes que permitirán un mejor desempeño y desarrollo; para ello se cuenta con la tutoría del personal de enfermería en activo, que ordena las secuencias sistemáticas de saberes a adquirir y que serán evaluados al término del servicio social.

Este proceso educativo es similar al de los médicos en formación en cuanto a su estructura didáctico-pedagógica.

3. El personal de enfermería en activo que debe recibir, para su debida actualización, capacitación para el desempeño y el desarrollo.

El Instituto contaba con aproximadamente 2 mil 600 recursos humanos de este tipo con diversos grados académicos y áreas de especialidad, por lo que se constituyeron como un sólido aliado para la obtención de los fines del equipo de salud; por ello, se encuentran obligados éticamente para incorporarse al proceso de educación continua del Instituto, lo que se realiza por medio de diversas estrategias educativas como cursos, diplomados, talleres, entre otros, tanto internos como externos.

Personal en servicio social y prácticas profesionales de diversas áreas afines al equipo de salud

Se entiende la participación institucional de diversos profesionales incorporados directa o indirectamente en el equipo de salud al comprenderse que el otorgamiento del mayor bienestar biopsicosocial a los derechohabientes depende de una acción multidisciplinaria.

Así, en 2019, se encontraban en el Instituto diversos aspirantes en servicio social de muy variadas disciplinas del área de la salud: odontología, 73; gerontología, 20; terapia física, 22; terapia ocupacional, 10; acupuntura, 13; nutrición, 92; optometría, 9; quiropráctica, 12; bioingeniería médica, 14. No había ninguno de terapia respiratoria y fisioterapia.

Las prácticas profesionales que se efectúan en el Instituto comprenden muy diversas áreas de especialidad, incluidas las que prestan servicio social. Fueron en total 803 personas las que se encontraban inmersas en un proceso de educación y capacitación en servicio al amparo de múltiples docentes.

Becas

En materia de capacitación del equipo de salud (no se incluye a becarios ni personal en prácticas profesionales), se cuenta con un sistema integral de becas que conjunta los esfuerzos propios institucionales con los de otras organizaciones de salud y educativas. La beca se proporciona por áreas de desempeño, necesidades detectadas dentro o fuera del instituto, y se proporciona tiempo, recurso financiero y humano (suplencias), así como estímulo con créditos curriculares al participante de las estrategias educativas.

Baste saber que en 2019, antes del inicio de la pandemia, se otorgaron mil 609 becas a igual número de participantes para el desempeño o el desarrollo.

Pandemia y educación médica: el “durante”

Ya se mencionó en la introducción y en el apartado anterior que hubo un “antes” de la pandemia y un “durante”, aun cuando haya sido un conocer parcial en muchos aspectos, como se expresa en los diversos textos este libro y en las diferentes especialidades que entraron en contacto estrecho con la enfermedad pandémica. Del “después” de la pandemia se hablará más adelante. En este apartado sólo se harán precisiones en torno a la educación del equipo de salud.

Durante la pandemia, la educación del equipo de salud se transformó sustancialmente en varias de las comunidades.

En el caso del personal médico de las comunidades de estudiantes de medicina en ciclos clínicos, prácticamente no hubo, ya que, al ser considerados estudiantes, estuvieron justificados para no asistir ante el riesgo de contagio, y fue hasta septiembre de 2021 cuando se reincorporaron a dichos ciclos.

En relación con el ciclo clínico de médicos en internado rotatorio, 190 de ellos sufrieron un grave estancamiento en su formación pues las universidades de donde procedían optaron por suspender su obligatoriedad de acudir a los campos clínicos durante 2020; en 2021 regresaron en forma gradual. La excepción fueron aproximadamente 80 médicos internos, quienes entregaron una carta en la que deslindaban de responsabilidad al Instituto sobre el riesgo de permanecer en las unidades hospitalarias y siguieron asistiendo con normalidad a éstas.

El propio Instituto limitó la entrada de personal no esencial a las unidades médicas, en especial a aquellas que sufrieron reconversión a Unidades Covid, lo que obstaculizó más aún la educación médica en muchos casos. Una profunda pérdida para una generación de estudiantes de medicina. Es previsible un atraso en la preparación de los profesionales del área de la salud, por lo que se debe analizar dicho rezago y buscar la mejor manera de solucionarlo.

En la comunidad de médicos que cursaban el ciclo clínico de internado rotatorio de pregrado sucedió una situación similar, aunque en un intervalo de tiempo más corto, ya que para agosto de 2021 se reincorporaron gradualmente a sus actividades. Sin embargo, la adquisición de conocimientos, experiencias y habilidades fundamentales para su aprendizaje fue nula durante el tiempo que estuvieron fuera de servicios como pediatría, ginecoobstetricia y otros que dejaron de funcionar en la consulta externa y la hospitalización.

Durante los dos primeros años de la pandemia, 2020 y 2021, se contó con mil 490 residentes médicos de especialidad.

Este nivel educativo, por lo que respecta a la medicina asistencial como acto formativo y de apoyo al personal médico especialista, se encuentra cada vez más unido a las tareas de consulta, cirugía, diagnóstico y rehabilitación.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, en el periodo prepandemia prevalecía un modelo educativo en el que los residentes eran los responsables de guiar a sus pares de menor grado, así como a los internos y estudiantes de medicina, en apoyo a los médicos adscritos, pero también como parte de su formación como especialistas.

Ya habíamos mencionado que en los médicos residentes recae buena parte del establecimiento de la llamada “cultura hospitalaria”, que es uno de los elementos que construye el clima laboral en los establecimientos de salud del Instituto; en este sentido, el proceso educativo sufrió dos impactos principales en cuanto a la ejecución que se venía realizando en la prepandemia: la conversión hospitalaria y el redimensionamiento de la educación a distancia.

Primer impacto: la conversión hospitalaria

Las actividades asistenciales se redirigieron, en el nuevo fenómeno de la conversión hospitalaria, hacia la atención de los pacientes diagnosticados con la nueva enfermedad. Así, las demás tareas asociadas a otras especialidades diferentes a las directamente relacionadas con el covid-19 se desplazaron a un mínimo, incluso, desaparecieron la consulta externa y la cirugía programada, quedando sólo la atención de las urgencias.

Esto, evidentemente, trastornó no nada más la rutina de la vida hospitalaria, sino que anuló la posibilidad de que los médicos en formación, tanto en el pregrado como en el posgrado, obtuvieran de sus mentores buena parte de lo que debe ser enseñado y aprendido en medicina. Ningún modelo educativo será capaz de sustituir la adquisición de habilidades y conocimientos que son propios de la vivencia personal, de la experiencia profesional y comunitaria en el ámbito de la realidad. Aun cuando la experiencia en la virtualidad se encuentra muy avanzada en materia tecnológica, las personas necesitamos el vínculo emocional, afectivo y trascendente que da la relación entre individuos.

Así, la carencia de experiencias de contacto con pacientes en los campos de especialidad diferentes a los relacionados con la enfermedad pandémica que nos ocupa, generaron un gran vacío formativo. Incluso las especialidades que atendieron directamente casos de covid-19, como urgencias, medicina interna, neumología, cardiología, cuidados intensivos y otras, enfocaron sus esfuerzos, primero, en la asistencia directa a este padecimiento dejando a un lado la enseñanza formal intraáulica, y segundo, soslayando también la enseñanza del resto de las patologías, campo de su especialidad, por la necesidad imperante de atender la pandemia. De modo que la enseñanza resultó más reducida.

Segundo impacto: la redimensionamiento de la educación a distancia

En este aspecto, se puede decir que las formas predominantes de la educación médica prepandémica al interior de los establecimientos médicos se basaban en las exposiciones intraáulicas a manera de cátedras magistrales, exposiciones prácticas o teóricas, compartimiento por pares y evaluaciones en sus diferentes modalidades, y que en el ámbito extraáulico la vivencia de interrogar y explorar pacientes se disminuyó sustancialmente en forma cuantitativa ya que, como se mencionó, no existió el desempeño educativo en los espacios correspondientes a la consulta externa, hospitalización y otros de muchas especialidades.

Por tanto, se recurrió gradualmente a las opciones tecnológicas disponibles, en un principio, como esfuerzos individuales o de pequeños grupos a fin de mantenerse en contacto y, de alguna manera, discretamente, en capacitación continua. Con el paso del tiempo se generaron espacios digitales bajo la égida institucional, con lo que se recompuso el modelo educativo hacia la predominancia de la educación a distancia en todos los ámbitos y no sólo en el de los médicos en formación sino también en el de los médicos y otros profesionales de la salud en servicio adscritos al Instituto.

En este orden de ideas, se implementó en las unidades hospitalarias del Instituto, en colaboración con la iniciativa privada, la educación quirúrgica basada en simuladores, la cual consistió en el préstamo temporal de cinco equipos en especialidades como cirugía, ginecoobstetricia, gastroenterología y ortopedia que estuvieron a disposición de los médicos residentes y adscritos durante periodos de tiempos variables, que en suma propiciaron 120 horas de entrenamiento de habilidades para 250 recursos humanos. Esta iniciativa institucional, que se dio durante 2020, fue muy bien recibida por los residentes e

incluso por los médicos adscritos y profesores de los cursos de especialidad, y vino a aliviar en parte la carencia de contacto con los eventos quirúrgicos electivos que se difirieron por la crisis sanitaria.

Siendo el personal de enfermería el de mayor número en el pregrado, así como en sus prácticas profesionales y servicio social, fue uno de los más afectados en su educación formal durante la pandemia. Durante los dos años de pandemia se registraron mil 125 personas llevando a cabo su servicio social en el área de enfermería.

Así, durante 2020 y 2021, prestaban su servicio social en el Instituto diversos aspirantes a adquirir un título profesional en sus instituciones educativas de muy variadas disciplinas, como son: odontología, en número de 102; gerontología, 27; terapia física, 40; terapia ocupacional, 22; nutrición, 155; bioingeniería médica, 24; acupuntura, 16; optometría, 2, y quiropráctica, 19 (en 2020, en estas tres últimas especialidades no hubo pasantes).

En relación con las prácticas profesionales que se efectuaron en el Instituto y que comprendieron muy diversas áreas de especialidad, un total de mil 532 personas se encontraban inmersas en un proceso de educación y capacitación en servicio al amparo de múltiples docentes.

Pero estos dos impactos referidos, el primero como causa y el segundo como efecto del primero, aún merecerán la mensurabilidad en el tiempo en cuanto a la trascendencia del hecho global de carecer del debido contacto físico en muchas de las actividades de enseñanza-aprendizaje del equipo de salud. En otras palabras, de la repercusión sistémica y sistemática de un cambio en el paradigma educativo vigente en la prepandemia y la nueva propuesta aplicada por las necesidades de la emergencia sanitaria respecto a la formación de quienes integran el equipo de salud.

El golpe más fuerte lo recibieron los pacientes. El reto será, en los años por venir, realizar planes y proyectos para corregir, en la pospandemia, esas deficiencias en la formación de especialistas y aprovechar más aún las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como hacer una revaloración del contacto humano en la educación a fin de “limitar el daño” y, en perspectiva de trascendencia, prepararnos para el futuro epidemiológico, aún incierto, pero probable de la emergencia y reemergencia de nuevas y desafiantes enfermedades

Becas

En este rubro, se observó en el periodo pandémico el otorgamiento de 610 becas de capacitación para el desempeño o el desarrollo, en comparación con las mil 609 de 2019.

Con lo anterior se vino a subsanar parcialmente la pérdida del espacio físico en aras de la preservación de la sana distancia y la cuarentena.

Pandemia y educación médica: el “después”

Uno de los grandes cuestionamientos que la sociedad se hacía para después de la emergencia sanitaria global, a partir de que la OMS declarara el fin de la pandemia y el estado endémico del covid-19, fue cómo iban a funcionar los colectivos de todo tipo.

Es oportuno mencionar algunos datos numéricos que podría servir para comparar el “antes”, el “durante” y el “después”.

Durante 2022, los estudiantes de medicina que debía de cursar sus ciclos clínicos correspondientes al pregrado no lo hicieron sino hasta su reincorporación en septiembre de 2021.

En cuanto a los 95 médicos internos de pregrado asignados al ISSEMYM, se reintegraron en su totalidad durante finales de 2021 y todo 2022.

Por lo que toca a los residentes de especialidad médica, 721 estaban distribuidos en 29 especialidades y subespecialidades.

La siguiente comunidad se refiere a los médicos titulados, ya fueran generales o especialistas, que continuaron hacia la nueva normalidad en su desempeño cotidiano y cuyo número era el mismo que antes de la pandemia porque las contrataciones ocurridas durante el periodo 2020-2021 se habían terminado.

Respecto al personal de enfermería que cursaba también ciclos clínicos como parte de su formación durante 2022, retomaron su preparación una vez pasada la emergencia bajo los estándares educativos prepandemia y las reglas de la nueva normalidad. También se señala que en el mismo año el número de personas en servicio social de enfermería fueron 697.

En relación con los prestadores de servicio social de diversas áreas afines al equipo de salud, se contó con 64 en odontología; gerontología, 22; terapia física, 9; ninguno en terapia ocupacional; acupuntura, 15; nutrición, 82; optometría, 5; quiropráctica, 15; terapia respiratoria, 23; fisioterapia, 12 y bioingeniería médica, 14.

En lo que respecta a las prácticas profesionales en muy diversas áreas de especialidad que se efectuaron en el Instituto, desempeñaron esas actividades mil 208 estudiantes durante 2022.

Becas

Para la capacitación del equipo de salud (no se incluye a becarios ni personal en prácticas profesionales), se otorgaron, hasta marzo de 2022, un total 86 becas para el desempeño o el desarrollo.

Segunda parte

El sector educativo público del Estado de México: experiencias ante el covid-19, la visión desde el ISSEMYM

Introducción

Como consecuencia de la pandemia, el sistema escolar estatal mantuvo la suspensión de actividades intraaulas y dio continuidad a las clases a distancia, pero con las restricciones que las tecnologías de la información impusieron a grandes sectores de la población, en particular en el medio rural. Así, los profesores de los diferentes niveles se enfrentaron a dos problemas graves en todo el periodo de la emergencia sanitaria: el reto de dirigir el proceso enseñanza-aprendizaje a distancia, con lo que conllevaba la necesidad de adquirir nuevos conocimientos en la materia, y lidiar con la enfermedad, a veces en sí mismos, a veces en sus seres queridos.

Fue entonces cuando el personal docente entró en una dinámica de relación como no se había visto en otras situaciones, ya con sus pares, con mandos y subalternos, como con los alumnos y sus padres. Esta interacción, que en lo general no fue suave y sí plagada de inconsistencias y duelos, es el tema que enseguida trataremos; interacción que va a ser expresada en estas cuartillas por los propios docentes, vertida en las entrevistas que se realizaron para conocer otro ángulo de esa realidad y profundizar un poco más.

La educación a distancia, asíncrona o sincrónica, representa lo que ocurrió en la historia de la humanidad cuando el conocimiento y las habilidades pasaron de ser comunicados sólo con la palabra, con la escritura, primero rudimentaria plasmada en lo pétreo, después en el pergamino y más tarde por medio de la innovación de Gütenberg; en nuestra era tecnológica se ha agregado el sistema digital como medio de almacenaje de los saberes, pero subsiste la transmisión del conocimiento de persona a persona.

La pandemia trastocó las relaciones sociales y el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros muchos aspectos, debido al aislamiento social; por un tiempo nos arrebató el contacto humano en la enseñanza, pero lo recuperamos ayudados por los mismos medios digitales dándoles el valor que tienen sin considerarlos como la única vía sino como un medio facilitador, de la misma manera que ocurrió con la transmisión a través de escritos en el devenir de la humanidad.

Recordemos lo dicho en la primera parte de este capítulo: la actividad presencial debe prevalecer ante un modelo híbrido, ya que sólo el docente en contacto cercano puede transmitir su humanidad; la labor educativa a distancia, sincrónica o no, y los medios digitales no completan el proceso enseñanza-aprendizaje por sí mismos, y la semántica, la sintaxis, la prosodia, en resumen, el colorido emocional, se transmite, no se almacena en tabletas.[5]

Aunque con una relativa facilidad para acceder a los libros, 76 millones de ellos en las 13 mil 192 bibliotecas en México, no ganaremos mejores lectores de la misma manera que a través de los medios digitales, los cuales, con su gran memoria almacenando

cantidades inconmensurables de conocimientos, promoverán el pleno saber humano. Sin embargo, se necesita el contacto de persona a persona.[6]

Pese al incremento del material de lectura, hubo un decremento en las consultas promedio registradas, que pasaron de 134.1 millones a 63.6 millones en el periodo de 2003 a 2011, según el INEGI.[6]

Aquí es donde los medios digitales tienen el poder de mejorar esta situación, con la limitante de que el acercamiento no significa humanización del conocimiento, pues para ello se requiere del maestro y el alumno en contacto estrecho.

Escuelas, niños, jóvenes y profesores ante los acuerdos gubernamentales por la crisis sanitaria

El 16 de marzo de 2020 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el acuerdo número 02/03/2020 en el que se comunicaba a los padres de familia, alumnos y docentes que se suspendían las clases en los niveles básicos, escuelas normales y otras del sistema nacional de formación de docentes, así como de la educación media superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública.

Este acuerdo de suspensión de actividades marcó el inicio de la llamada "cuarentena", que significó, en un primer momento, una novedad particularmente para la niñez y la juventud ya que lo vieron como unas vacaciones anticipadas, así que no se reconoce un impacto emocional negativo, salvo en aquellos que ya habían tenido contacto cercano con los estragos de la enfermedad.

Días después, el 20 de marzo del mismo año, se difundió el acuerdo por el que la propia Secretaría suspendía trámites administrativos en sus instalaciones, con lo que comenzaba el diferimiento de trámites asociados a la escolaridad y a la profesionalización docente, evento éste que empezaba a definir lo que estaba por venir.

Para el 27 de marzo, la Secretaría de Salud federal decretó las medidas extraordinarias que se implementaron en todo el territorio nacional para mitigar los efectos de la pandemia; estas medidas recrudecieron la verdad que ya se sospechaba: la cuarentena no iba a ser breve.[7]

Los mencionados acuerdos buscaron reducir la movilidad y, con ello, los contagios, pero ésta no fue masiva ni total, por lo que no se logró todo el beneficio esperado. El artículo "Entendamos el Covid-19 en México", publicado por la UNAM, muestra la tabla 1 con datos recopilados por la empresa Google Inc. entre el 16 de abril y el 16 de mayo de 2020. La cifra negativa indica el porcentaje de reducción de la movilidad en tres categorías. México es sobrepasado por otras naciones en América Latina, excepto por Brasil. Aun encontrándose en fase 3, la población mexicana relajó el llamado a permanecer confinada hasta en 10 por ciento.[7, 8]

Tabla 1
Reducción de la movilidad

País	Recreación (%)	Alimentos y Farmacias (%)	Esparcimiento (%)
	16 Abr / 9 May / 16 May	16 Abr / 9 May /16 May	16 Abr / 9 May /16 May
España	-84 / -84 / -76	-65 / -38 / -31	-77 / -49 / -39
Colombia	-84 / -71 / -68	-65 / -46 / -43	-77 / -61 / -59
Argentina	-84 / -75 / -72	-34 / -20 / -19	-80 / -91 / -89
Chile	-75 / -58 / -68	-51 / -31 / -45	-74 / -63 / -69
México	-66 / -56 / -55	-26 / -17 / -16	-54 / -51 / -49
Brasil	-59 / -47 / -55	-5 / +10 / -8	-59 / -52 / -56
Descripción	Restaurantes, bares, cafés	Mercados, mercerías, farmacias	Parques, playas, jardines

Datos de disminución de la movilidad en ciertas categorías de lugares, según lo proporciona Google Inc., recopilando datos de los GPS de los teléfonos celulares Android.

Dado que la movilidad social no disminuyó lo que se esperaba y que los sitios de recreación fueron muy visitados incluso por niños, que eran parte importante de ese no aislamiento en casa, se observó que éstos no experimentaron fuerte impacto en su salud, ya que los contagios y la enfermedad manifiesta no fueron relevantes en este grupo poblacional, lo que indicaba cierta protección natural en la infancia. Tal fenómeno no hizo sino profundizar, al paso de los meses, el "peso emocional" en los infantes por no poder salir de casa y no ir a la escuela; no entendían lo que estaba pasando, ya que no veían a la enfermedad como un enemigo cercano.

Los docentes adultos eran los que estaban más en riesgo, en especial si portaban comorbilidades, así que el aislamiento era para proteger a este sector.

El confinamiento fue la principal medida de control y mitigación implementada a nivel mundial; no había más que hacer, ya que sin vacuna, sin tratamiento farmacológico específico y el poco conocimiento acerca de la enfermedad emergente, estaba la humanidad detenida y azorada a la vez.

Pero el aislamiento de los escolares y sus maestros no fue realmente el peor problema, sino que éste comenzó a revelarse como un fenómeno que destacaba la separación real que hay entre clases sociales, pues en aquellos niños y docentes que se desarrollaban en escuelas privadas la pandemia tuvo una repercusión menor y pudieron continuar las actividades educativas a distancia al contar con las plataformas tecnológicas adecuadas; los alumnos disponían de los implementos propios para ello, como computadoras de diversos tipos, además del apoyo de padres acostumbrados al manejo de las tecnologías de la información.

El problema lo representaba el sector educativo público, que se enfrentó a la poca o nula disponibilidad de estas plataformas para enlazarse a distancia; y aun disponiendo de ellas en sus áreas, los costos tendrían que ser sufragados por la escuela o por los padres de familia, cosa que no ocurrió en la gran mayoría de los casos.

Además, si en las urbes esto era un grave inconveniente, en las zonas rurales era aún mayor.

La disponibilidad de equipos de cómputo y de acceso a la red de internet es pobre en muchas regiones del país, lo que trazó la línea divisoria entre los que sí pueden acceder a los medios digitales y los que no; otra adversidad más en la ya grave situación de pobreza nacional, magnificada por la "pobreza digital".

Por si fuera poco, los alumnos y docentes debían enfrentar otra dificultad: la ignorancia en cuanto a la operatividad de las plataformas digitales. Esto, que se dio en llamar "analfabetismo digital o informático", incrementó la brecha entre ciertos sectores de la población, así el impacto de la pandemia marcó una mayor separación de grupos sociales. El problema se incrementó cuando la crisis sanitaria retó a la población con el aislamiento y la obligó a comunicarse por vía remota con fines específicos, no sólo para hablar por teléfono, sino para interactuar a través de transmisión de datos, de manera sincrónica o no.

Los maestros debían aprender estas nuevas formas de docencia, no únicamente al realizar el discurso tradicional del aula sino al evaluar "sin ver" al alumno, interpretar sus percepciones y sentimientos sin contacto personal, entender la angustia del padre de familia que no la puede expresar ya que no accede al medio digital con facilidad, interactuar con sus pares que también se aislaron en lo físico y en lo digital, salvo los medios más simples pero no plenamente aplicables al contexto de la enseñanza, como los mensajes de texto.

Incursión de carácter cualitativo en la percepción ¡de los docentes sobre la pandemia

Para conocer en primera instancia las percepciones de los docentes se indagó por medio de un cuestionario (no validado), que se muestra a continuación, a una pequeña muestra (no calculada) de docentes del sector público estatal, a fin de tener una primera aproximación al impacto de la pandemia en este sector.

Cuestionario aplicable a personal docente del sector público de la Secretaría de Educación del Estado de México

Consideraciones generales:

El presente cuestionario no requiere que quien lo conteste se identifique de ninguna manera, excepto lo que se pregunta en torno a su operatividad o no ante grupo de escolares.

La información proporcionada será utilizada para contar con un marco de conocimiento acerca de las actitudes que generó la pandemia por coronavirus en el ámbito del sector educación pública en nuestro estado, particularmente cómo el personal docente internalizó los hechos relacionados con la crisis sanitaria mundial, el impacto al proceso educativo durante este periodo y su percepción acerca del futuro toda vez que estará inserto en una cosmovisión probablemente diferente.

Esta información será utilizada para integrar un documento de corte cualitativo acerca de los efectos de la pandemia en nuestro estado que pretende elaborar el Consejo de Salud del Estado de México, que incluirá algunos otros aspectos asociados a la pandemia y en otros sectores del entorno estatal.

Escoja sólo una de las opciones en cada reactivo.

¿Cuál es su función docente?

a) Operativo ante grupo
b) Operativo administrativo en planteles escolares
c) Docente en la administración central sin contacto con escolares

¿En qué categoría impactó más la crisis sanitaria su función docente?

d) Capacitación individual para el desempeño
e) Capacitación en grupo para el desempeño
f) Interrelación con sus pares
g) Interrelación con los alumnos
h) Interrelación con padres de familia
i) Disposición de insumos para la educación
j) Mejoramiento de los espacios educativos
k) Incremento de los espacios educativos
l) Pertinencia para el trabajo extraáulico
m) Interrelación con las autoridades educativas
n) Interrelación con la acción sindical
o) Afectación a sus prestaciones salariales y otras

¿En qué categoría impactó menos la crisis sanitaria su función docente?

a) Capacitación individual para el desempeño
b) Capacitación en grupo para el desempeño
c) Interrelación con sus pares
d) Interrelación con los alumnos
e) Interrelación con padres de familia
f) Disposición de insumos para la educación
g) Mejoramiento de los espacios educativos
h) Incremento de los espacios educativos
i) Pertinencia para el trabajo extraáulico
j) Interrelación con las autoridades educativas
k) Interrelación con la acción sindical
l) Afectación a sus prestaciones salariales y otras

¿Considera usted que se podrá regresar a una “nueva normalidad”?

a) Sí
b) No

¿Considera usted que se pueda retornar a la normalidad preexistente?

c) *Sí*
d) No

¿Cuándo considera que podrá retornar la actividad docente a la nueva normalidad o a la normalidad preexistente?

a) Largo plazo: más de 5 años
b) Mediano plazo: 3 años
c) Corto plazo: 1 año

¿Cuál sería el factor que más le inquieta para retornar a la nueva normalidad o a la normalidad preexistente?

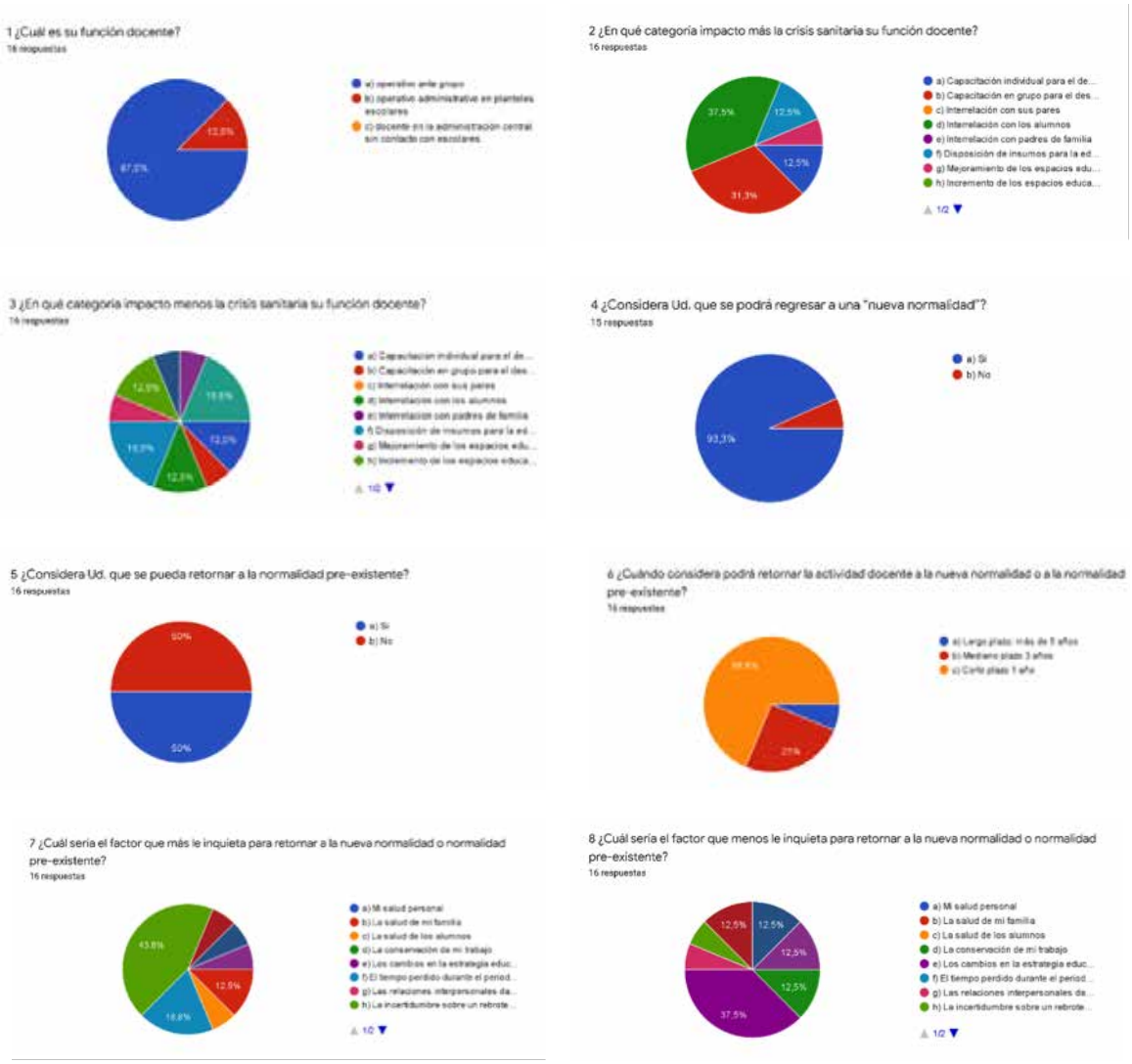
a) Mi salud personal
b) La salud de mi familia
c) La salud de los alumnos
d) La conservación de mi trabajo
e) Los cambios en la estrategia educativa
f) El tiempo perdido durante el periodo más álgido de la pandemia
g) Las relaciones interpersonales dañadas
h) La incertidumbre sobre un rebrote del covid-19
i) La incertidumbre por la emergencia de otras enfermedades
j) Las consecuencias socio-afectivas de la pandemia
k) Las consecuencias intelectuales de la pandemia

¿Cuál sería el factor que menos le inquieta para retornar a la nueva normalidad o a la normalidad preexistente?

a) Mi salud personal
b) La salud de mi familia
c) La salud de los alumnos
d) La conservación de mi trabajo
e) Los cambios en la estrategia educativa
f) El tiempo perdido durante el periodo más álgido de la pandemia
g) Las relaciones interpersonales dañadas
h) La incertidumbre sobre un rebrote del covid-19
i) La incertidumbre por la emergencia de otras enfermedades
j) Las consecuencias socio-afectivas de la pandemia
k) Las consecuencias intelectuales de la pandemia

A continuación, puede usted desarrollar en un máximo de 10 líneas su percepción acerca de la ocurrencia de la pandemia basado en su propia experiencia en ella.

En relación con este cuestionario que busca ese primer acercamiento cualitativo al problema planteado de identificar los impactos de la pandemia por covid-19 en el personal docente del Estado de México, se presentan a manera de resumen las respuestas obtenidas de 14 cuestionarios devueltos por los profesores que aceptaron responderlo.



En cuanto a la percepción de los docentes acerca de la pandemia basados en sus experiencias, enseguida vemos algunas de sus respuestas:

1) La pandemia significó un cambio drástico en mi vida personal y laboral; en lo personal, el estar encerrado tanto tiempo con la incertidumbre de poderme contagiar del virus, la vulnerabilidad de mi familia, de mi salud y de mi vida.
2) En lo laboral, el cambio dimensional de la enseñanza tradicionalista de lo presencial al cambio de lo virtual y el uso de las tecnologías sin tener capacitación e insumos tecnológicos adecuados para todos los que se involucran en el proceso educativo, alumnos, maestros y administrativos.

3) Fue una experiencia que me afectó familiar, social y económicamente, al cambiar mis actividades y darme cuenta de las limitaciones sobre recursos y conocimientos para el trabajo a distancia, lo que repercutió en mi salud física y emocional, aunado a las pérdidas familiares y a los contagios entre las personas cercanas a mí.
4) Fue representada una complejidad en diversos aspectos: 1) Capacitación para el desarrollo docente por medio de las tic's. 2) Incertidumbre ante rebrotes durante la pandemia. 3) Exigencia y presión de la autoridad educativa para retomar las actividades presenciales. 4) Presión de la autoridad educativa para considerar que el aprendizaje en línea fuera similar al presencial. 5) Miedo y preocupación ante la pérdida de personas cercanas por el covid-19 y contar con un apoyo moral y profesional ante las actividades docentes.
5) La pandemia por el SARSCOV-2 ha causado innumerables efectos en las distintas áreas de la vida de las personas, así como en la prestación de servicios por parte del Estado. Sin duda, el distanciamiento social impuesto para evitar la propagación trajo consigo un efecto negativo en la educación de los estudiantes de nivel preescolar hasta los estudios superiores y evidenció la brecha digital en los docentes, las características de la conectividad a internet, aunado a que la gran mayoría de los estudiantes no tienen experiencia en asumir un papel activo en su aprendizaje.
6) Considero que no estábamos preparados para la enseñanza virtual en muchos aspectos que tuvimos que afrontar ante la situación; sin embargo, pienso que en el área de la salud es primordial la aplicación de técnicas y procedimientos en un escenario real y con el paciente, considerando la bioseguridad paciente / enfermera o enfermero.
7) Durante la pandemia se generaron situaciones que no se veían con tal impacto, como la defunción de muchos seres queridos y también la situación de que muchas mujeres estando en casa sufrieron de violencia, tema que es de gran importancia. Ojalá y esto los ayude a valorar el todo a nuestro alrededor.
8) El impacto es impresionante en varios sentidos; sin embargo, los mexicanos y mexicanas somos muy resistentes e ingeniosos ante las adversidades; por lo tanto se busca inmediatamente la sobrevivencia y el mejoramiento ante las situaciones.
9) La pandemia ha generado cambios que continuarán de forma permanente; la adaptación es fundamental y se logrará realizando las actividades de manera cotidiana.
10) Considero que el proceso de adaptación que se ha gestado en estos últimos dos años nos ha encauzado a generar nuevas estrategias en todos los ámbitos, en lo particular en el educativo, generar una comunicación efectiva y afectiva a todos los niveles, integrándolas a la nueva normalidad que se maneja hoy en día.
11) Fue un suceso inesperado que cambió la forma de trabajar y convivir.
12) Se trabaja en la modalidad virtual sin capacitación y preparación pedagógica para ello, lo cual generó estrés y falta de interés en los estudiantes.
13) La pandemia de covid-19 hizo que nos ajustáramos a un aprendizaje totalmente en línea; sin embargo, en el área de la salud no es factible dado que las áreas de oportunidad se deben desarrollar propiamente de manera presencial. También impacta en el aprendizaje de los alumnos, pues no es el mismo porque la tecnología influye en que el conocimiento no se adquiera de la misma manera que presencialmente.

14) Considero que la ocurrencia de la pandemia me permitió medir mi responsabilidad y conocimientos sobre el manejo de los tipos de aislamiento y precauciones universales al lograr aplicarlas satisfactoriamente para continuar con el cuidado del paciente sin contagiarme, además propició en mí un desarrollo en el uso de las tecnologías.
15) La pandemia mermó la posibilidad de lograr los objetivos académicos al 100%, toda vez que la condición socioeconómica fue la que mayormente afectó en alumnos y docentes, lo cual contribuyó a la falta de interés en la adquisición de conocimientos a distancia.

Resultados en enfoque cualitativo del instrumento aplicado

El ejercicio de sondeo cualitativo realizado permite hacer un primer asomo a las percepciones del personal docente respecto a la pandemia y la interacción con su quehacer docente. La mayor parte del personal entrevistado tenía función de operativo frente a grupo.

Es el caso que los docentes percibían como un impacto en la capacitación para el desempeño y el desarrollo de su función docente en relación con los otros elementos, y el resto de las categorías las perciben como de igual importancia en cuanto a donde menos impactó la pandemia.

Destaca el hecho de que la mitad de los docentes opinaba que se podría regresar a la normalidad preexistente en cuanto la pandemia fuera declarada como finalizada por las autoridades sanitarias, aun cuando consideraban que eso ocurriría en un plazo no menor a cinco años.

Un posible rebrote de la enfermedad y la afectación de la salud individual es lo que manifestaron los docentes como la mayor preocupación para tiempos pospandémicos, y lo que menos les inquietaba era el impacto en la intelectualidad.

En lo que respecta al discurso libre de los participantes en este sondeo, se pueden detectar algunos aspectos comunes y otros divergentes que están a tono con lo inesperado que resultó la crisis sanitaria.

Hablan de cambios “drásticos” que se puede interpretar como “parteaguas” en las vidas individuales en relación con la “vulnerabilidad”. Se hace mención de que la nueva normalidad trajo a las vidas profesionales un mayor uso de las tecnologías de la información con el consecuente aprendizaje, a veces de forma muy rápida, sin tiempo para una adecuada asimilación de conocimientos y habilidades.

En este sentido, también algunos docentes refirieron el impacto en la salud física y emocional, ya que experimentaron presiones de sus autoridades para homologar el aprendizaje en línea con el presencial y reiniciar labores en las aulas. Asimismo, opinaron que los estudiantes no tenían una actitud proactiva hacia la gestión de su propio aprendizaje, situación que ya se evidenciaba desde la prepandemia.

Es de notar la opinión de que, asociada al aislamiento en casa, la violencia intrafamiliar aumentó.

Epílogo

Para finalizar, sólo se hacen las siguientes consideraciones sobre la educación del equipo de salud y la realidad del personal docente del Estado de México durante la pasada crisis sanitaria:

- El verdadero impacto en la educación se valorará plenamente cuando se formalicen los estudios de investigación apropiados que midan convenientemente la naturaleza de los daños y de lo aprendido.
- Resulta evidente que los números sólo impactaron en la disminución real de estudiantes de las diversas ramas de la salud por considerarlos personal no esencial en los hospitales, principalmente en los reconvertidos; en las demás comunidades no hubo cambios sustanciales en lo cuantitativo pero sí en lo cualitativo, por la pérdida de saberes dada la inasistencia, la reducción de actividades asistenciales y la disminución de tutores que por la pandemia se vieron mermados debido al resguardo que algunos de ellos debieron de observar en razón de sus condiciones de morbilidad o, incluso, de mortalidad.
- La capacitación se concentró en el nuevo modelo a distancia, lo cual también deberá de medirse apropiadamente para entender sus deficiencias, así como sus alcances y bondades.
- Se hace referencia a la resiliencia, manifestada como característica de los docentes mexiquenses que afloró en la crisis sanitaria. La nota dominante es la presencia formal del cambio como signo de los tiempos.
- Se ha señalado que las enseñanzas ofrecidas en la virtualidad no son aprendidas de la misma manera que en las aulas, lo que genera un vacío en el bagaje intelectual del estudiante.
- Se debió de aprender mucho sobre reglas sanitarias, principalmente acerca del aislamiento y las debidas precauciones en los diversos entornos.
- Lamentablemente, se señala que la pandemia vino a resaltar con fuerza las diferencias sociales, económicas y culturales entre diversos estratos en las comunidades donde los más pobres resultaron más afectados.

Fuentes consultadas

[1] Portal Ciudadano del Gobierno del Estado de México. Covid-19. https://edomex.gob.mx/

[2] De la Fuente JR. Cuarentena. El Universal: México; 27 de abril de 2020. https://acortar.link/nlmrOG

[3] Schott H, *et al*. Crónica de la Medicina. 4ª ed. mexicana; agosto 2008.

[4] Boletín UNAM-DGCS-563. Fortalece la UNAM modelo mixto de enseñanza: Graue. 1 de julio de 2020. https://acortar.link/knskT4

[5] Mora F. El cerebro sólo aprende si hay emoción. educaciontrespuntocero.com. https://acortar.link/HdyFoF

[6] Boletín UNAM-DGCS-251. Es una era muy temprana para sustituir el libro impreso por el soporte digital. Ciudad Universitaria, México. 22 de abril de 2012. https://acortar.link/laF366

[7] Microsoft Word. Acuerdos Covid 19 DOF: 27/03/20.docx (www.gob.mx) https://acortar.link/XWxZ57

[8] Miramontes O. Entendamos el Covid-19 en México. Covid-19 en México. https://acortar.link/0qqnI7

TELESALUD Y COVID-19

Gilberto Bernal Sánchez
Marco Antonio Navarrete Prida
María Elena Álvarez Lobato
Felipe Velázquez Canchola
Lilia de la Cruz Ávila
Cristian Fabián Layton Tovar

México ha migrado progresivamente al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) para acercar, consolidar y robustecer las herramientas de gestión de servicios sanitarios. Desde el 2000, la Secretaría de Salud de México ha promovido la articulación de los recursos humanos, materiales y financieros a través del Modelo de Gestión de Calidad en Salud, con el fin de favorecer la alineación de los procesos y no desproteger al paciente en cuanto a atención médica y obtención de la cobertura sanitaria universal.

La salud digital fue un paradigma de importante exploración durante la pandemia por el virus SARS-CoV-2, sin duda alguna, aceleró el curso normal de incorporación de herramientas digitales al servicio de la humanidad. Particularmente durante la contingencia sanitaria, dichas herramientas permitieron mantener la oferta de servicios esenciales como la salud y la educación.

En el Estado de México, desde 2009, existen antecedentes de la Red de Telemedicina, cuya implementación obedeció principalmente a la necesidad de ofrecer atención oportuna a través de herramientas tecnológicas para la población de bajos recursos en áreas de difícil acceso y evitar costos de traslado a los pacientes.

En el presente documento se abordan antecedentes importantes de la telemedicina a nivel estatal y nacional, asimismo, se exploran perspectivas para su consolidación en la gestión de servicios de salud durante la pandemia de covid-19.

A nivel global, el uso de las TIC ha cobrado importancia exponencial en la gestión de los servicios de salud. En México, desde el sismo de 1985, se registró el primer antecedente del uso de las TIC para responder a las demandas poblacionales en materia de salud, posterior a ello, paulatinamente, se ha ido incorporando ayuda por parte de organizaciones internacionales, incluso de la National Aeronautics and Space Administration (NASA), a través de la telemedicina.[1]

En México —por medio del Manual de Acreditación de Establecimientos y Servicios de Atención y la certificación hospitalaria documentada en los estándares de Certificación de Establecimientos de Atención Médica por el Consejo de Salubridad General— se incorpora el uso de la tecnología para la gestión de los servicios de salud en estándares, criterios y subcriterios, que se alinean con las estrategias planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2021 y el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.[2]

El cuidado a distancia de la salud, o no presencial, implica cualquier atención médica que hace uso de medios electrónicos o digitales; se caracteriza por el intercambio de datos para orientación, diagnóstico o ajustes en el plan terapéutico de forma remota,

con el objetivo de que los profesionales de la salud evalúen, diagnostiquen y traten a los pacientes a distancia utilizando las TIC y realizando soporte por parte de los médicos con alto nivel de especialidad de unidades centrales a los médicos generales y especialistas en unidades periféricas.[3]

La telemedicina ha experimentado una evolución sorprendente en la última década y se está convirtiendo en una parte cada vez más importante de la infraestructura de atención médica a nivel global. En el Estado de México, desde 2010, se han sentado las bases para la implementación de la estrategia digital, se ha perseguido el fortalecimiento del sistema de salud con líneas de acción bien identificadas, reduciendo el desplazamiento de los pacientes para recibir atención médica especializada e incrementando el acceso efectivo a servicios de salud de calidad.[4]

En el presente capítulo se aborda la experiencia en salud digital en el Estado de México en la búsqueda de potencializar el portafolio de especialidades médicas de los hospitales denominados "covid", a fin de mantener las teleconsultas programadas en los hospitales con menor porcentaje de ocupación hospitalaria y garantizar la continuidad de los servicios de salud de consulta externa.[4]

La telemedicina en México como herramienta fundamental para optimizar la gestión de los servicios de salud

La telemedicina se define como el uso de la tecnología avanzada para el intercambio de información en salud, la cual permite la oferta de servicios médicos, independientemente de las barreras temporales, geográficas, sociales y culturales.[5]

La telesalud corresponde a la integración de un sistema de telecomunicaciones no sólo referente a la medicina curativa, sino a la salud pública, la epidemiología y la administración, así como a la educación y capacitación[6]; la salud digital o e-salud se refiere al uso del internet para proveer servicios electrónicamente.[7]

La atención mediante telemedicina comprende el diagnóstico, tratamiento, monitoreo y educación de los pacientes, así como atención médica especializada a quienes de otra forma no podrían acceder a ella.

En 1905 se documentan antecedentes de la interpretación del primer electrocardiograma enviado por teléfono desde una clínica a dos kilómetros de distancia por parte del fisiólogo Holandés W. Einthoven, inventor del electrocardiógrafo y premio Nobel de Medicina en 1924. En 1970, con la explosión tecnológica en Estados Unidos de América, y sus repercusiones en América Latina, Europa y Asia, se realizaron varios programas regionales en Brasil, Perú, Argentina, Chile y Colombia enmarcados en las estrategias de la OMS, sin embargo, se estima que a más de 90% de los programas no se les dio continuidad.[8]

Desde mediados de la década de los ochenta comenzó el uso de la tecnología para la telemedicina, lo que permitía ofrecer servicios de salud a las personas que no podían tener acceso a estos servicios por cuestiones geográficas, demográficas o climatológicas.[9-10]

En 1990, el proyecto "Puente espacial", entre Estados Unidos de América y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), tenía una aplicación de telemedicina para dar

soporte a los astronautas que se encontraban en misiones. Este plan sentó el precedente de la atención de desastres por telemedicina a nivel global en especialidades como neurología, ortopedia, psiquiatría, infectología y cirugía general. El gran avance en esta etapa fue la inclusión de telepatología y teleimagenología, así como la atención en desastres.[11]

A finales de los ochenta y principios de los noventa se realizaron varias acciones de la NASA, tanto en vuelos espaciales,[12] guerras e investigaciones, como en torno a satélites; se utilizaron cámaras de luz infrarroja para identificar con cierta precisión la vegetación donde se refugia el mosquito Anopheles, vector del paludismo, esto sentó las bases para el soporte logístico brindado durante la contingencia derivada del sismo de 1985.

Finlandia tiene antecedentes, en 1999, de un modelo de atención médica a distancia que redujo el número de visitas hospitalarias, lo que incrementó la oferta de consultas y disminuyó los costos derivados de la atención.[13]

La primera experiencia reportada del uso de telecomunicaciones avanzadas fue en 1990, durante la contingencia derivada del paso del huracán "Hugo", en el que las fuerzas armadas de Estados Unidos de América emplearon un hospital quirúrgico móvil y la aplicación de la teleradiología.[14]

En la guerra del Golfo Pérsico, en 1991, se emplearon equipos avanzados de telecomunicaciones que demostraron su funcionalidad en climas y terrenos adversos.[15] En 1992, esta tecnología fue utilizada en Somalia durante misiones de asistencia humanitaria a la población afectada por la hambruna y por enfermedades infecciosas, incluyendo malaria y dengue.[16-18]

En 1994 se emplearon dispositivos de video especializados para la atención médica: otoscopios, oftalmoscopios y dermatoscopios. Actualmente, la telemedicina ha evolucionado de acuerdo con los avances tecnológicos en el mundo. En Estados Unidos de América, desde el 2000, se implementaron programas de telemedicina para atención de pacientes en estado crítico en terapia intensiva, se estima una ayuda a aproximadamente 300 mil pacientes por año en 28 estados de este país.[19]

En México, desde que se instauró la Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios, se ha promovido en todas las organizaciones del Sistema Nacional de Salud el uso de herramientas de medición de la calidad en salud. Garrido-Latorre y López-Moreno presentan un antecedente importante sobre la evaluación de los programas y servicios de salud en México, donde destaca la importancia de la evaluación de la calidad para promover la mejora continua en la prestación de servicios de salud.[20]

A partir del 2015, el gobierno de México integró la Estrategia Digital Nacional y -en alineación con el objetivo 4, denominado "Salud universal y efectiva"- promovió que se cuente con aproximadamente 4 mil 300 profesionales capacitados en el uso de la telemedicina en especialidades básicas como ginecología y pediatría, así como otras de gran demanda cardiología y medicina interna.[21]

En el sector público de la salud es fundamental alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para articular las estrategias hacia su cumplimiento, especialmente del objetivo 3: "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos y todas, en todas las edades".[22]

Existen principalmente tres enfoques comunes para comprender la administración pública: la teoría de la administración pública clásica, la teoría de la nueva administración pública y la teoría de la administración pública posmoderna, dichas perspectivas se refieren a cómo un administrador practica la administración pública para dicho propósito.[23]

En la Estrategia Digital Nacional se adopta un enfoque de administración pública clásica, en el que la telesalud se define como las acciones a distancia que permiten la prestación de servicios a través del uso de las TIC y que se realiza principalmente en línea con acceso a internet desde un dispositivo electrónico o un teléfono inteligente; por lo tanto, implica la prestación y facilitación de servicios de salud incluida la atención médica, la educación de proveedores y pacientes, los servicios de información de salud y el autocuidado a través de las telecomunicaciones y las tecnologías de comunicación digital. Las videoconferencias en vivo, las aplicaciones de salud móviles, la transmisión electrónica y el monitoreo remoto de pacientes (RPM) son algunas de las tecnologías utilizadas en telesalud.[24]

La telesalud es el conjunto de conceptos relacionado con actividades y servicios de atención médica digital, mientras que la telemedicina se refiere al diagnóstico y tratamiento remoto de pacientes por medio de tecnología de telecomunicaciones, lo que implica el uso de tecnologías y sistemas de telecomunicaciones para administrar atención médica a pacientes que se encuentran geográficamente distantes del prestador de los servicios de salud.

En síntesis, las modalidades de telemedicina se relacionan con la prestación remota de servicios de atención médica, incluidos exámenes y consultas, a través de la infraestructura de telecomunicaciones. La telemedicina permite a los proveedores de atención médica evaluar, diagnosticar y tratar a los pacientes sin necesidad de una visita en persona.[24]

En México, la atención médica a distancia se basa en el Modelo de Telemedicina centrada en el paciente, mismo que se fundamenta en los lineamientos de la Secretaría de Salud, que establece la articulación de los esfuerzos hacia el conocimiento profundo de las personas y la comunidad. En la práctica de la medicina, a través de medios remotos, la telesalud debe dirigir todos los componentes y actividades de la atención médica y el sistema de atención a la resolución efectiva de las problemáticas de salud.[25]

A nivel mundial existe un déficit en la atención médica debido a la diversidad del espacio geográfico y poblacional. Con el propósito de cumplir el objetivo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de garantizar la cobertura universal en salud, el gobierno de México integró el Plan Nacional de Desarrollo para articular estrategias en los tres niveles de gobierno que respondan a las demandas poblacionales para el periodo 2019-2024 persiguiendo la reingeniería de las estrategias que garanticen acceso efectivo en todos los niveles.[26]

Con el advenimiento de la pandemia se implementaron sistemas basados en TIC para dar servicios básicos y esenciales a la comunidad, programas de teleducación para el trabajador de la salud, apoyo multidisciplinario a los hospitales en el diagnóstico y tratamiento oportuno; en este proceso se tuvo la obligación de asegurar la protección de los datos personales de los pacientes, así como la interoperabilidad, es decir, el acceso a

dicha información entre los diferentes hospitales del sistema de salud. Uno de los retos importantes es que el personal sanitario se familiarice con este programa, así como que los pacientes le pierdan el miedo.[27]

A través de las TIC se fomenta la educación sanitaria haciendo uso de los dispositivos portátiles que registran y transmiten los signos vitales y la comunicación remota de proveedor a proveedor. En México, durante la contingencia, la telemedicina sanitaria cobró gran relevancia en un intento por dar cobertura médica y acercar la atención de alta especialidad a la población.

Sin embargo, aún existen barreras que limitan el uso de este programa relacionadas con tecnología de vanguardia, organización, factor humano y económico, así como falta de infraestructura, equipos y capacitación del personal para dominar su uso y el acceso limitado a internet, que presenta variaciones en cada unidad hospitalaria.[28] Asimismo, las actividades y aplicaciones de telesalud se extienden más allá de la atención clínica remota y se han ido diversificando continuamente, implican varios servicios que requiere el paciente para la terapéutica de su padecimiento: consulta externa, auxiliares de diagnóstico y tratamiento, quirúrgicos y de hospitalización.

Uno de los aspectos más relevantes de los aplicativos de salud digital es la lectura e interpretación de los resultados de las imágenes diagnósticas del paciente en una unidad médica que no cuenta con el recurso humano para interpretarlo, lo que reduce el tiempo de espera y coadyuva en el plan terapéutico.[29]

A nivel global se han implementado diferentes tipos de tecnología de telesalud: salud móvil, tecnologías de video y audio, fotografía digital, RPM y tecnologías de almacenamiento y reenvío de datos, así como la denominada mHealth, que implica el uso de teléfonos inteligentes y tabletas para la telesalud, pues los dispositivos móviles se pueden aprovechar para promover mejores resultados y un mayor acceso a la atención. mHealth o salud móvil se refiere a las aplicaciones y programas de atención médica que los pacientes usan en sus teléfonos inteligentes, tabletas o computadoras portátiles.[30]

Con el desarrollo de estas aplicaciones, los pacientes pueden realizar el seguimiento de las mediciones de salud, establecer recordatorios de medicamentos y citas y compartir información con los proveedores de salud, ya sea mediante videoconferencias o mensajes de texto. Los usuarios pueden acceder a cientos de aplicaciones de mHealth, incluidas herramientas para el control de enfermedades crónico-degenerativas, así como aplicaciones para perder peso o dejar de fumar.[31]

Asimismo, el software de videoconferencias y cámaras de alta resolución en telesalud han evolucionado; las modalidades para incrementar el acceso a los servicios de atención médica y promover una mejor calidad de la atención han sido ampliamente utilizadas a nivel global. El equipamiento mayoritariamente utilizado es el uso de videoscopios —dermatoscopio, otoscopio y estetoscopio— y cámaras de alta resolución para diagnosticar y tratar de forma remota.[32]

También se ha descrito el concepto de RPM, pues éste implica la elaboración de informes, recopilación, transmisión y evaluación de los datos de salud del paciente a través de dispositivos electrónicos: portátiles, móviles, aplicaciones para teléfonos inteligentes y computadoras con acceso a internet.

Las tecnologías RPM recuerdan a los pacientes que midan su peso y transmitan las medidas a sus médicos. Los dispositivos portátiles y otros de monitoreo electrónico se utilizan para recopilar y transferir datos de signos vitales como la presión arterial, las estadísticas cardíacas, los niveles de oxígeno y la frecuencia respiratoria.[33]

La implementación de la telemedicina en México presenta grandes retos y aún persigue la articulación de todas las estrategias. A nivel mundial ha sido de gran utilidad durante la pandemia de covid-19. Poder prestar servicios de atención médica donde la distancia es un factor crítico en un momento en el que se encuentran saturados los servicios de salud, y donde la atención presencial implica un riesgo tanto para el proveedor de atención en salud como para los pacientes, ha sido indispensable.

La rapidez con la que se han implementado servicios de telemedicina a nivel mundial ha sido muy variable y aún persisten grandes retos por resolver para brindar este tipo de atención de forma generalizada y equitativa. Cabe resaltar que la telemedicina complementa la atención del paciente, más que sustituir la habitual atención presencial.

La pandemia ocasionó una crisis en los sectores de salud, social, económico y político; mientras transcurría, la demanda de atención en los hospitales se incrementó de manera exponencial y los recursos humanos con los que se contó para brindar la atención disminuyeron debido a la enfermedad o a disposiciones gubernamentales. Hasta los insumos más básicos escasearon en la población: medicamentos, equipos de protección personal, ventiladores, entre otros, ello acentuó la desigualdad de las personas de bajos recursos y que viven en comunidades rurales.[34]

Dentro del contexto de las prioridades de la OMS, los servicios de telemedicina están perfectamente diseñados y acondicionados para coadyuvar a alcanzar los objetivos que se derivan de tres prioridades:

1. La telemedicina protege activamente a los trabajadores de la salud al reducir las interacciones no agudas entre pacientes y personal de salud, minimizando el riesgo de transmisión de covid-19.
2. La teleconsulta ayudará a las comunidades a proteger a las personas de alto riesgo —los ancianos y las personas con condiciones de salud concomitantes— al reducir su exposición a hospitales y centros con alta carga infecciosa potencial.
3. Los países o regiones con gran cantidad de personal y recursos de atención médica podrán ayudar a los países o regiones con acceso limitado, proporcionando personal y recursos.[35]

Los primeros antecedentes documentados de proyectos de telemedicina en México corresponden al estado de Nuevo León que contemplaba proveer de asistencia médica y segunda opinión dentro de una red hospitalaria con 45 unidades de atención del primero, segundo y tercer nivel, y tres unidades móviles, donde por primera vez se dio atención por telemedicina a las penitenciarías.

En 1995 destacó el programa de telemedicina en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) con el proyecto piloto entre Tuxtla

Gutiérrez, Chiapas y el Centro Médico Nacional "20 de noviembre" en Ciudad de México, distantes a más de mil 500 kilómetros.

Por otra parte, el programa de telemedicina "Anáhuac"[36-40], que comenzó en 2002, constaba de ambulancias-consultorios dotados de antena satelital, con él se dio atención médica con gran éxito en la Costa Chica de Guerrero, la zona dominica de Oaxaca, Tapachula y Tuxtla Gutiérrez, así como los Altos de Jalisco, Chalco y Lerma en el Estado de México.

Las anteriores iniciativas dieron inicio a la atención en desastres en nuestro país con estas unidades, realizando envíos de archivos de imagenología y estudios histopatológicos, así como videoconferencias de teleconsultas en tiempo real con aplicación de periféricos para telediagnóstico, realización de interconsultas de especialidad para auxilio y asesorías, creación de bases de datos de imágenes y de estudio de casos y biblioteca virtual, teleducación, teleadministración, televigilancia y asistencia en desastres.[38-40]

Los programas pilotos se desarrollaron en la Universidad Panamericana, Veracruz, Puebla y el Estado de México, este último también incorporó dispositivos de telepresencia y cirugía robótica.

El marco jurídico que respalda el uso de estos servicios se encuentra en diferentes documentos, tal como la Ley General de Salud; la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico; la Norma Oficial Mexicana NOM-035-SSA3-2012, en materia de información en salud; la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, para regulación de los servicios de salud y atención prehospitalaria de las urgencias médicas; la ley del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 2001 y la ley del ISSSTE en 2007. Este marco normativo reglamenta la necesidad del uso de telemedicina debido a la alta demanda de atención médica.

En 2002 se creó el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, organismo que impulsó programas de telemedicina a nivel sectorial y en diferentes entidades federativas. Sin embargo, aún se requiere el desarrollo de esta tecnología para incrementar la cobertura de servicios de salud a distancia.[36, 41]

En México se confirmó el primer caso de covid-19 el 27 de febrero de 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas" (INER), Ciudad de México.

Con el fin de hacer frente a la contingencia, un número considerable de entidades federativas a través de los servicios estatales de salud implementaron proyectos de telemedicina para dar atención a la población de una manera segura. Para diciembre de 2019, de acuerdo con la información encontrada en el Observatorio de Telesalud, 23 entidades federativas contaban con infraestructura y programas consolidados de telesalud, lo que facilitó incorporar acciones específicas para enfrentar la contingencia.

Las medidas asumidas por las autoridades sanitarias para contener propagación incluyeron la suspensión de consultas presenciales y cirugías efectivas por el alto riesgo de contagio, tanto para el paciente y sus familiares como para el personal de salud; por lo que, con el fin de mantener la continuidad de la atención, las consultas por telemedicina cobraron mayor importancia.

De acuerdo con información compartida por los coordinadores estatales de telesalud, en Sinaloa, del 27 de marzo al 21 de junio de 2020, se atendieron 31 mil 809 pacientes, en promedio 365 diarios; se operaba 24 horas al día. Para septiembre de 2020 se contabilizaron más de 62 mil 805 casos georreferenciados y en seguimiento, con inteligencia aplicada por colonia para diseñar estrategias de prevención y atención efectivas.

La Secretaría de Salud de Hidalgo, a través de los sistemas de información radiológica, interpretaron a distancia más de 6 mil estudios radiológicos para descartar neumonía e hicieron más de mil 200 videollamadas de seguimiento a casos de covid-19; con asistentes cognitivos se atendieron cerca de 470 mil interacciones con ciudadanos para revisar temas relacionados.

Dentro de las estrategias que ha implementado el Departamento de Telesalud de la Secretaría de Salud de Nuevo León se encuentran tótems de videoconferencia, pase de visita virtual, visita familiar virtual, plataforma de teleducación, plataforma de recopilación de datos hospitalarios y unificación de la información clínica electrónica. De manera general, se reportaron durante el 2020 más de 5.5 millones de acciones de telemedicina contra el covid-19 de las Secretarías de Salud de 20 entidades federativas, entre las que destacan teleconsulta, asesorías médicas, interconsulta y diagnóstico a distancia y seguimiento remoto de pacientes.[42]

Una práctica muy común y cada vez más inherente a las actividades de los profesionales de la salud es el uso de las plataformas colaborativas y de videoconferencias para la capacitación del personal de salud. Tanto en tiempo real como de forma diferida, las sesiones virtuales para el desarrollo de talleres, clases y adiestramiento fueron herramientas utilizadas durante la pandemia de covid-19.

Si bien la calidad de las redes de internet es todavía limitada en muchas de las unidades médicas ubicadas en las zonas rurales del país, en aquellos lugares con buen acceso y cobertura, las plataformas virtuales fueron altamente utilizadas para capacitarse en el manejo del paciente covid-19.[34, 42]

La telemedicina en el Estado de México, a diez años de su implementación

En el Estado de México se ha asignado la rectoría e impulso de la telemedicina a la Coordinación de Hospitales de Alta Especialidad, unidad administrativa de la Secretaría de Salud del Estado de México, que tiene por objetivo impulsar el desarrollo de infraestructura hospitalaria y mantener la existente en condiciones óptimas de operación, a través de esquemas que permitan elevar la cobertura y calidad de los servicios de salud que proporciona el sector público y gestionar el uso eficiente de los recursos.[43]

La Red de Telemedicina del Estado de México ofrece de forma coordinada servicios de atención sanitaria en los que la distancia constituye un factor crítico, lo hace con el objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para favorecer la formación permanente de los profesionales sanitarios en actividades de investigación y de evaluación para mejorar la salud

de las personas y de las comunidades en que viven —tal y como lo establece la OMS—, sin que esto genere un gasto adicional a los beneficiados, coadyuvando en la atención médica especializada.

En términos generales, se destacan tres perfiles en el modelo de telesalud:

1. Perfil operativo: corresponde al personal de salud, general o especialista, que está en contacto directo con el paciente. Tiene el objetivo de establecer el diagnóstico o tratamiento integral.
2. Perfil administrativo: corresponde al personal encargado de gestionar, asignar y ejercer los recursos financieros, físicos, humanos y materiales para ofrecer soporte o atención médica a distancia.
3. Perfil informático: corresponde al personal encargado de garantizar la viabilidad y estabilidad de los dispositivos electrónicos y de conectividad para ofrecer soporte o atención médica a distancia.

Por otra parte, el programa de telepresencia o robótica en el Estado de México fue iniciado en 2009, año en el que se adquirieron cinco unidades mecánicas para hospitales del Valle de Toluca: Tenancingo, Valle de Bravo, Atlacomulco, Tejupilco y Hospital "Dr. Nicolás San Juan", en Toluca. En 2012 surgió la segunda etapa, cuyos aparatos fueron enviados a cinco unidades del Valle de México: Hueypoxtla, Los Reyes La Paz, Chalco, Texcoco y Zumpango, este último se destinó al Área de quemados, permitiendo la interconexión con el Hospital General de Toluca "Dr. Nicolás San Juan" y el Hospital Shriners, en Galveston, Texas.[44]

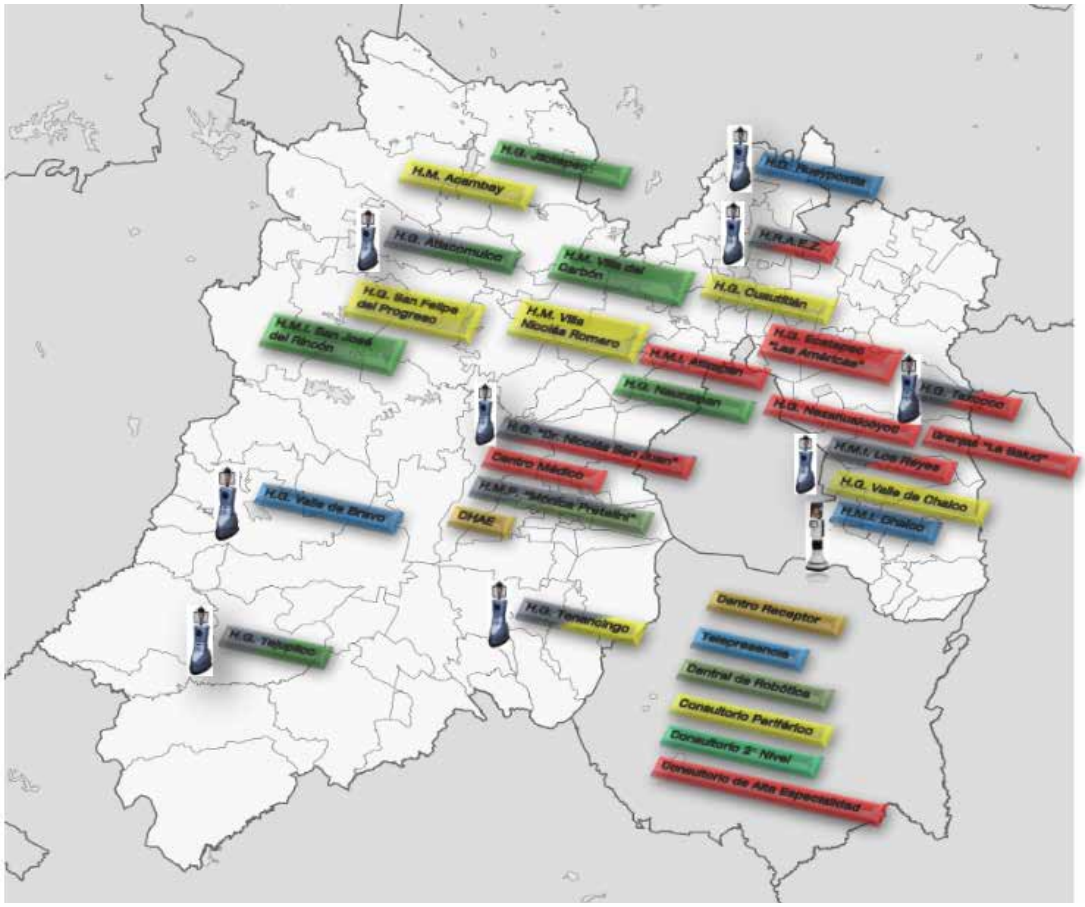
En el Estado de México, cuando se inició el Programa de Robótica en Medicina Crítica, en el 2009, el objetivo fue subsanar el déficit de médicos especialistas en cuidados intensivos en ciudades distantes. Se comenzó con tres robots —prueba piloto— y posteriormente se fueron incrementando hasta tener nueve.

Se englobaron los padecimientos en nueve procesos de atención: atención a la paciente embarazada complicada con enfermedad aguda, mater, encaminado a disminuir la mortalidad materna, pacientes con trauma (ATLS), pacientes que requieren de apoyo vital cardiaco avanzado, (ACLS), pacientes en estado crítico (UCI), pacientes con enfermedades neurovasculares y paciente que requiere valoración por presentar datos de deterioro clínico, identificación de manera temprana para disminuir eventos adversos, proceso de respuesta rápida.[45, 46]

El proyecto se complementó con una red de diez unidades de telemedicina, un sistema que da consulta ordinaria a personas que requieren ayuda especializada. A diferencia del robot de telepresencia, la unidad de telemedicina brinda atención en un consultorio, no es móvil y se utiliza de manera programada.

El Estado de México cuenta con unidades de telemedicina que además permiten el intercambio de datos, imágenes, audio y video para realizar diagnósticos, tratamientos y prevención en tiempo real; el programa de telepresencia funcionaba a partir de cinco médicos intensivistas que operaban los robots ubicados en la base central localizada en el Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz" (figura 1).

Figura 1
Mapa de la Red de Telemedicina en el Estado de México



Fuente: elaboración propia

A lo largo de la operación del proyecto, las unidades médicas con servicios de telemedicina contaron con consultorios periféricos, de segundo nivel o alta especialidad y telepresencia, así como con dispositivos o sistemas de videoconferencia en áreas críticas en funcionamiento. La estrategia digital para enfrentar el covid-19 en el Estado de México se alineó con las políticas y con el marco normativo que regía la salud digital en la entidad; se soportó en el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023: Pilar social, que tenía como objetivo suministrar servicios de atención sanitaria en localidades donde la distancia constituía un factor crítico, así como intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas.

La red integró cuatro procedimientos sobre salud digital, alineados con el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, validados por la Dirección General de Innovación del gobierno del Estado de México en lo relacionado con atención médica por teleconsulta programada, atención médica por teleconsulta inmediata, atención médica mediante visitas de telepresencia y capacitación del personal de las unidades médicas por telenseñanza.[47]

Las unidades médicas que conformaron la red fueron seleccionadas para garantizar el acceso a los servicios de salud especializados a través del fomento de la comunicación

entre los diferentes niveles de atención en el Estado de México, este acceso se dirigió a unidades del segundo y tercer nivel de complejidad para optimizar la operación del sistema de referencia y contrarreferencia estatal.

En el Estado de México se mitigaron las barreras de acceso debido a que se tiene la infraestructura desde el 2009, cuando se inició el Programa de Telepresencia y Telemedicina, desde donde se brinda atención a hospitales de forma remota para acercar las especialidades de alta demanda y se orienta el plan terapéutico para brindar soporte desde hospitales de alta especialidad.

Dentro de las especialidades que se ofrecen destaca neurocirugía, cardiología, neurología adultos, neurología pediátrica, ginecobstetricia, neonatología, genética, medicina interna, cirugía pediátrica, materno fetal, radiología, terapia intensiva ginecobstétrica, psicología y cirugía pediátrica.

Asimismo, desde el inicio de la pandemia en 2020 y hasta la escritura de este documento, se ofertaron 15 mil 867 teleconsultas y 983 sesiones de telenseñanza; se mantuvo el apoyo a las visitas de telepresencia, llevadas a cabo por medio de robótica en áreas críticas, por medio de videoconferencia. Además, en el entendido de apoyar y fortalecer la asistencia médica no presencial por la emergencia sanitaria derivada del SARS-CoV-2, se incorporaron las Políticas para la Prestación de Servicios Médicos a Pacientes con covid-19 en unidades médicas de la Red de Telemedicina del Estado de México, alineadas con los cuatro procedimientos de la red y validadas por las Unidades de Modernización Administrativa y Desarrollo Institucional del Instituto de Salud del Estado de México.[48]

La Coordinación de Hospitales de Alta Especialidad recibió el Reconocimiento "Improving access to care" 2018 por parte de "InTouch Health" por ser el Instituto de Salud del Estado de México la organización de salud con mayor número de atenciones a distancia en áreas críticas a nivel global en 2018.

El brote de la enfermedad covid-19, causado por el virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo 2 (SARS-CoV-2) fue declarado como pandemia en marzo del 2020, desde entonces representó un desafío en los servicios de salud pública a nivel mundial y para el Estado de México; infraestructura, personal de salud y equipos médicos fueron aprovechados para garantizar cobertura de servicios de salud en la entidad federativa con mayor densidad poblacional del país.

Uno de los apoyos importantes que se tuvo en esta pandemia fue el de la telemedicina que, de acuerdo a la definición de la OMS, para el Estado de México es el uso de la tecnología informática y de comunicación en la atención médica y de la salud para coadyuvar con el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades o lesiones, investigación, evaluaciones y educación continua de los proveedores de salud, cumpliendo así con los ODS, además de subsanar el déficit de médicos que existe en el mundo.

La central de apoyo en telepresencia, en colaboración con especialistas del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz", realizó un seguimiento y reporte prospectivo de casos de covid-19 en tres situaciones diferentes: mujeres embarazadas, pacientes hospitalizados que recibían atención médica en un servicio de medicina interna y pacientes ambulatorios residentes en Toluca y Ciudad de México; el estudio concluyó que la

nitazoxanida podría ser útil contra covid-19 como un régimen seguro y disponible para ser probado de manera masiva de inmediato.[49]

Considerando el antecedente del grupo de Martínez-García et al., se reporta el seguimiento de pacientes con diagnóstico de covid-19, de forma ambulatoria a través de telemedicina desde el inicio y tras el alta hospitalaria: 313 casos, 224 ambulatorios y 89 con alta hospitalaria, para este caso el programa de telemedicina fue útil en el seguimiento a pacientes.

Adicionalmente, en el Estado de México se incorporó el apoyo para manejo de pacientes críticos con covid-19 que requerían ventilación mecánica. La atención brindada se dividió en siete programas: Soporte Vital Cardiológico Avanzado (ACLS), Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS), intoxicación, mater, neurología, quemadura y Unidad de Cuidado Intensivo (UCI).

La nueva normalidad

En el ejercicio 2023 se migró a la denominada "nueva normalidad" luego de la emergencia sanitaria, lo cual redujo y limitó la oferta de teleconsultas de algunas especialidades médicas, dada la reconversión hospitalaria de las unidades para los ejercicios 2020 y 2021.

Dentro de las estrategias que la interacción público-privada aportó para hacer frente a la contingencia derivada de la emergencia sanitaria destaca la instauración de la unidad temporal covid-19 en el centro Citibanamex, donde se atendió a 9 mil 88 pacientes internados y se diagnosticó a 13 mil 542 personas con covid-19.

La unidad ayudó a liberar 112 mil 555 camas de la red hospitalaria y a contrarrestar la ocupación, esta estrategia debería considerarse en lo subsecuente para fortalecer la infraestructura del Sistema Nacional de Salud.[52]

Durante 2021 se potencializó el portafolio de las especialidades médicas de los hospitales denominados "covid", a fin de mantener las teleconsultas programadas en los hospitales con menor porcentaje de ocupación hospitalaria. Sin embargo, continúan siendo determinantes los factores que contribuyen al retraso en el acceso en la atención médica especializada en el Estado de México: insuficiencia de médicos especialistas, escasez de recursos, aumento de la demanda de servicios y centralización de los mismos.

La extensión territorial, las dificultades geográficas de su región, las de comunicación, así como el grado de marginación de la población son factores que impactan en la prestación de servicios de atención médica.

Es necesario optimizar el uso de la infraestructura hospitalaria para que los pacientes sean canalizados a los niveles de atención correspondientes a la complejidad de su patología, evitando la sobredemanda en las unidades médicas de segundo y tercer nivel y una consecuente subutilización del primero, además de garantizar el acceso universal al servicio médico especializado y que éste sea otorgado eficaz y eficientemente.

El uso de las TIC para la gestión de servicios de salud en el Estado de México requiere la renovación tecnológica del equipo médico e informático, para tal fin se ha buscado obtener financiamiento y fortalecimiento de la red con recursos de fuentes estatales y

federales; la atención médica a distancia coadyuvó al restablecimiento de la oferta de servicios de consulta externa para la atención y manejo de las enfermedades crónicas, con la implementación de un proyecto de vinculación entre los niveles de atención.

La red también permitiría mejorar el tiempo de oportunidad de respuesta en el acceso a atención médica especializada y continuaría con la difusión y gestión de inscripción de diversos eventos virtuales al personal para la atención operativa de la pandemia y otros padecimientos no covid, en colaboración con estamentos científicos y gubernamentales con los que se mantiene comunicación y cooperación.

Conclusiones

La telemedicina aportó un valor fundamental durante la pandemia y sumó al valor que de forma rutinaria aporta a la gestión de los servicios de salud, pues mejora la atención para hospitales remotos, coadyuva al diagnóstico y tratamiento oportuno, con asistencia especializada en todas las áreas requeridas acercando médicos especialistas a zonas de alta marginación y difícil acceso.[51-53]

A través de la tecnología de las telecomunicaciones se fomenta la educación sanitaria haciendo uso de los dispositivos portátiles que registran y transmiten los signos vitales y la comunicación remota de proveedor a proveedor.[54]

Las actividades y aplicaciones de telesalud se extienden más allá de la atención clínica remota y se han ido diversificando continuamente, implican varios servicios que requiere el paciente para la terapéutica de su padecimiento: consulta externa, auxiliares de diagnóstico y tratamiento, tanto quirúrgico como de hospitalización.

En México se han tenido avances significativos en materia de desarrollo de los instrumentos que regulan el equipamiento médico y la telemedicina para establecer una base que provea herramientas para la construcción de una Red Nacional de Telemedicina, con vinculación entre los niveles de atención y la cooperación público-privada.

El Modelo de Telemedicina del Estado de México se centró en el paciente, conforme a las recomendaciones del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, y contempla siete perfiles en la operación: personal médico tratante —consultante—, responsable de telemedicina de la unidad consultante, responsable de informática de la unidad consultante, responsable de telemedicina de la unidad interconsultante, personal especialista —interconsultante—, responsable de informática de la unidad médica interconsultante y responsable del centro receptor [55, 56]

A pesar de que la Dirección de Telesalud del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (Cenetec) ha promovido herramientas metodológicas para que las instituciones del Sistema Nacional de Salud consoliden los programas de telemedicina y telesalud, no existen en la actualidad instrumentos implementados que permitan evaluar la calidad que perciben los pacientes atendidos a distancia en el Estado de México, por lo que, determinar las fortalezas y debilidades de la atención médica no presencial contribuirá a la mejora de procesos y consolidación del uso de las TIC en la gestión de servicios de salud especializados.[57, 58]

Fuentes consultadas

[1] Ross MD, Twombly IA, Bruyns C, Cheng R y Senger S. Telecommunications for health care over distance: the virtual collaborative clinic. Stud Health Technol Inform. 2000; 70:286-291. https://acortar.link/n6Yvhn, Pmid: 10977558.

[2] Gobierno del Estado de México. Plan de Desarrollo del Gobierno del Estado de México 2017-2023; GEM: 2017. Disponible en: https://acortar.link/zDUcKo

[3] Bashshur RL, Howell JD, Krupinski EA, Harms KM, Bashshur N, Doarn CR. The empirical foundations of telemedicine interventions in primary care. Telemed J E Health. 2016; 22(5):342-375. DOI: 10.1089/tmj.2016.0045. Pmid: 27128779.

[4] Secretaría de Salud del Estado de México. Políticas para la prestación de servicios médicos a distancia a pacientes covid-19 en Unidades Médicas de la Red de Telemedicina del Estado de México. GEM: 2020, https://salud.edomex.gob.mx/salud/enterate

[5] Carregal Rañó A, Mayo Moldes M, Bustabad Sancho B. Telemedicina, una nueva herramienta para la gestión del dolor. Resultados de su implementación en una estructura organizativa de gestión integral (EOXI). Rev. Soc. Esp. Dolor. 2020;27(2):97-103. DOI: https://dx.doi.org/10.20986/resed.2020.3756/2019

[6] Sanit D, Cheng A, Greenbaum RA. Telecardiology: supporting the decision-making process in general practice. J Telemed Telecare. 1996;2(1):7-13. DOI: https://doi.org/10.1258/1357633961929105

[7] Yellowlees PM. Healthcare on the Internet: buyers beware. Med J Aust. 2000;173(11-12):629-630, https://acortar.link/7AfZLL

[8] Treatment by telegraph: Excerpt from the obituary of John Joseph Holland (1876-1959). Journal of Telemedicine and Telecare, 1997;3, pp. 223.

[9] Rottger J, Irving AM, Broere J, Tranmer B. Use of telecomunications in a rural emergency. Brain sur gery by fax. Journal of Telemedicine and Telecare, 1997; 3(1):59-60. doi: 10.1258/13576339719302103

[10] La Telemedicina. Servicios en INFOMED, 2020 [citado 2022 Ago 26], http://www.sld.cu/Telemedicina/.consulta: oct./2004

[11] Bernal SG, Heredia JN. La Telemedicina y su impacto en la cirugía. México. Academia Mexicana de Cirugía; 2003.

[12] NASA satelite aids in México City rescue effort. NASA News, 1985. Release 85-173.

[13] Poropudas T. Medical handheld usage to triple by 2005. Helsinki. Mobile CommerceNet. 2002, http://www.mobile.commerce.net

[14] Arisoylu M, Mishra R, Rao R, Lenert LA. 802.11 wireless infrastructure to enhance medical response to disasters. Annual Symposium Proceedings. MIA Symposium: 1-5, 2005. Pmid: PMC1560524

[15] Graguera de V. Telemedicina en África, especialmente Somalia. Revista Salud. 2006;2(6):120-135

[16] Yoo SK. Park IC. Kim SH. Jo JH. Chun HJ. Jung SM. Kim DK. Evaluation of two mobile telemedicine systems in the emergency room. Journal of Telemedicine & Telecare. 2003; 9(2):S82-S84.

[17] Pavlopoulos S. Berler A. Kyriacou E. Koutsouris D. Design and development of a multimedia database for emergency telemedicine. Technology & Health Care. 1998; 6(2-3):101-110.
[18] The wired health system: telemedicine comes of age. Health Care Cost Reengineering Report. 1998;3(8):121-3.
[19] Najeeb AS. Who EMRO'S approach for supporting e-health in the Eastern Mediterranean Region. Eastern Mediterranea Health Journal. 2016;12(2):S239-S252, https://apps.who.int/iris/handle/10665/117214
[20] Garrido-Latorre F. López-Moreno S. Evaluación de los programas y servicios de salud en México. Salud Pública Mex, 2016; 53(4):399-401, https://acortar.link/cZyxBw
[21] Secretaría de Salud de México. Tecnologías en Salud. Telemedicina. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2007. https://acortar.link/wZ3qmz
[22] Uzcátegui U Ofelia. Objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030. Rev Obstet Ginecol Venez, 2016;76(2):73-75, https://acortar.link/Iw7ZPj
[23] Hernández N. Nuevos enfoques epistemológicos para la Administración pública. Intersticios sociales, 2016;12, https://acortar.link/AoBNIW
[24] Mochi, P. Programas para la inclusión digital y la concertación de actores en procesos de desarrollo territorial. Polis, 2012;8(1):177-212, https://acortar.link/5Crtw4
[25] Silva R., Torre V. La imperiosa necesidad de Telemedicina en la atención de diabetes durante la pandemia de El covid-19. Un estudio de abordaje integral. Gaceta Médica de México, 2021;157(3):323-326. https://acortar.link/G5NIV3
[26] Diario Oficial de la Federación. Plan Nacional de desarrollo 2019-2024, 2019. https://acortar.link/KHj1W5
[27] Kaplan B. Revisiting health information technology ethical, legal, and social issues and evaluation: telehealth/telemedicine and covid-19. Int J Med Inform, 2020;143, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33152653/
[28] Hjelm NM. Benefits and drawbacks of telemedicine. J Telemed Telecare, 2005; 11(2):60-70, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15829049/
[29] Rathbone AL, Prescott J. The Use of Mobile Apps and SMS Messaging as Physical and Mental Health Interventions: Systematic Review. J Med, 2017;24:19(8):e295, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28838887/
[30] Weinstein RS, Krupinski EA, Doarn CR. Clinical Examination Component of Telemedicine, Telehealth, mHealth, and Connected Health Medical Practices. Med Clin North Am, 2018;102(3):533-544, https://acortar.link/aKcy7v
[31] Combi C, Pozzani G, Pozzi G. Telemedicine for Developing Countries. A Survey and Some Design Issues. Appl Clin Inform, 2016;7(4):1025-1050, https://acortar.link/2t-CgYR
[32] Baker J, Stanley A. Telemedicine Technology: a Review of Services, Equipment, and Other Aspects. Curr Allergy Asthma Rep, 2018;18(11):60, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30259201/
[33] Bashi N. Karunanithi M. Fatehi F. Ding H. Walters D. Remote monitoring of patients with heart failure: an overview of systematic reviews. J Med, 2017;19(1):e18, https://www.jmir.org/2017/1/e18/

[34] Monraz-Pérez S. Pacheco-López A. Castorena-Maldonado A. Benítez-Pérez R. Thirión-Romero I. López-Estrada E. et al. Telemedicina durante la pandemia por covid-19. Neumol Cir Torax. 2021;80(2):132-140, https://acortar.link/tuZFez

[35] Webster P. Virtual health care in the era of covid-19. The Lancet [Internet] 2020;395:1180-1181, https://acortar.link/3KT4I1

[36] Bernal-Sánchez G. De la Torre-Rodríguez J. Restrepo-Arenas O. Robles Bonilla C. Edgar IHB,.Patricia RM., Israel TO., Telemedicina Anáhuac. Sistema de educación y apoyo a la atención de la salud Cir Ciruj. 2005;73:485-493

[37] Bennett, Coleman & Co. Ltd. Mobile telemedicine unit inaugurated. The Times of India, 5 de enero de 2002.

[38] Tachakra S. Wang HX. Istephanian R. Song YS. Mobile e-health: the unwired evolution of telemedicine. Telemedicine Journalan e-health. 2003;9(3):247-57, DOI: 10.1089/153056203322502632

[39] Gagliano D. Wireless ambulance telemedicine may lessen stroke morbidity. Telemedicine Today. 1998;6:22, Pmid: 10178357

[40] Xiao Y. Gagliano D. LaMonte M. Hu P. Gaasch W. Gunawadane R. et al. Design and evaluation of a real-time mobile telemedicine system for ambulance transport. J High Speed Networks. 2000;9:47-56.

[41] Secretaría de Salud de México [Internet] 2022. https://coronavirus.gob.mx

Curioso WH, Galan-Rodas E. The role of telehealth in the fight against EL covid-19 and the evolution of the Peruvian regulatory framework. Acta Med Peru, 2020;37(3), https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/1004

[42] Gaceta de Gobierno del Estado de México. Manual General de Organización, Apartado VII Objetivo y Funciones por Unidad Administrativa, 217010000 Coordinación de Hospitales de Alta Especialidad, 2015, https://acortar.link/segO4a

[43] Márquez Velásquez, J. R. Teleconsulta en la pandemia por Coronavirus: desafíos para la Telemedicina pos-covid-19. Revista Colombiana de Gastroenterología, 2020; 35(Supl. 1):5-16, https://acortar.link/YSgQBt

[44] Vázquez G. Lizarra S. González N. González O. Salinas A. Camacho R. Medicina especializada presencial remota mediante el uso de robots en áreas críticas. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, 2020;4:178-184, https://acortar.link/gjRneA

[45] Santamaría BAM, Vázquez AGF, Larraza RS et al. Análisis costo-efectividad de la telepresencia con robots en áreas críticas durante la pandemia de influenza AH1N1, 2011 (1):8-16, https://acortar.link/FozzWf

[46] Secretaría de Salud del Estado de México. Manual de procedimientos de Telemedicina, 2017, https://acortar.link/4r2Rod

[47] Meneses Calderón J. Figueroa Flores M. Paniagua Coria L. Briones Garduño JC. Meneses Figueroa J. Vargas Contretas MJ. et al. Nitazoxanide against El covid-19 in three explorative scenarios. J Infect Dev Ctries, 2020;14:982-986, https://acortar.link/4wOQ5F

[48] Martínez-García M. Bal-Alvarado M. Santos Guerra F. Ares-Rico R. Suárez-Gil R. Rodríguez-Álvarez A. et al. Telemedicina con telemonitorización en el seguimiento de

pacientes con covid-19. Rev Clin Esp, 2020;220(8):472-479, https://acortar.link/O6GOWh

[49] Gobierno de México. En el centro Banamex dejó de sonar la campana. 2022. https://acortar.link/kBowT

[50] Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (covid-19). Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314. Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA, 2020;323(13):1239-1242, https://acortar.link/iqtcY6

[51] Paul M, Vespa MD, Chad Miller MD, Xiau Hu and coll. Insive Care Unit robotic, telepresence facilitaes rapid phsician response to unstable, patients and decreased cost in neurointensive care. Surgical Neurology, 2007:339-337. https://acortar.link/iAeX5R

[52] Monraz-Pérez S. Pacheco-López A. Armando Castorena-Maldonado et al. Telemedicina durante la pandemia por covid-19. Neumol. Cir. Torax. Neurology, 2021;80(2):132-140, https://acortar.link/gZ9cAa

[53] Zhen H. Nian L. Dajiang L. Telemedicine during the covid-19 pandemic: Experiences from Western Chine. J. Med Internet Res, 2020;22(5):e1957, https://acortar.link/upAU5

[54] Ben H. Hua G. Peng Z. Li S. Characteristics of SARS-CoV-2 and covid-19. Microbiology, 2021;19:141-154, https://acortar.link/4zzZBl

[55] Ena J. Telemedicina aplicada a covid. Rev Clin Esp, 2020;220(8):501-502, https://acortar.link/G7kwlk

[56] Bermúdez, S. Satisfacción del paciente de telemedicina durante la pandemia covid-19. 2020, https://acortar.link/UcFJN0

[57] Cardozo, M. Políticas públicas: los debates de su análisis y evaluación. Andamios, 2013;10(21):39-59, https://acortar.link/2YTETT

EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD Y EL COVID-19

Marco Navarrete Prida
Felipe Velázquez Canchola

Introducción

Al inicio de la pandemia por SARS-COV-2, las autoridades sanitarias a nivel federal en México presentaron como estrategia de comunicación una minimización de la pandemia, ya que la información que se tenía a nivel internacional era escasa y se trató de evitar afirmaciones precipitadas y desafortunadas.

En el Estado de México se presentaron, desde el principio de la información de la nueva pandemia por el virus SARS-COV-2, grupos de trabajo multidisciplinarios; se centralizó la información, se creó un esquema de comunicación social específico para la pandemia y se formaron grupos académicos para revisar la literatura médica al día. Las reuniones de trabajo fueron diarias y se invitó a participar a las siguientes instituciones: Instituto de Salud del Estado de México, Secretaría de Salud del Estado de México, Protección Civil, Aeropuerto de Toluca, Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios, así como a los hospitales regionales de alta especialidad Zumpango y al Instituto Materno Infantil del Estado de México.[1, 4]

Luego de la llegada de la pandemia por SARS-COV-2 a México resulta imprescindible reflexionar a propósito de las políticas públicas en salud, así como de los determinantes sociales que fueron implementados en nuestro país y en el Estado de México para lidiar con la ésta.[5]

En lo que respecta a la salud pública, las muertes en exceso ajustadas por el tamaño de la población son el mejor indicador disponible, ya que la falta de datos confiables fue evidente, los datos de mortalidad ajustadas a la población resultan siempre más confiables.[4, 6]

Es importante recordar que, durante el primer año y medio de la pandemia los países con más casos y muertes por la enfermedad se ubican en América. Ello sugiere la precariedad de las respuestas oficiales, la intensidad de las desigualdades sociales y la discriminación contra los grupos de población menos favorecida, así como el peligro de la negación científica de gobiernos autoritarios y las debilidades de los programas sociales para disminuir la pobreza.[1, 2]

La falta de datos confiables y los reportes incompletos sobre los casos de covid-19, así como de los fallecimientos atribuibles al virus hacen que los casos identificados y documentados sean un mal indicador del impacto del virus.[4, 7]

La enfermedad por covid-19 ha sido la segunda causa de muerte en México durante estos años. Así lo reveló el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) en un informe preliminar. La cifra de más de 654 mil defunciones que reportó el organismo en mayo

de 2022 es 35% mayor que el número revisado por la Secretaría de Salud, que informó de 325 mil muertes ocurridas durante la pandemia.

Ambos datos son correctos y parten en esencia de la misma fuente de información. La diferencia se explica porque el dato de las autoridades sanitarias sólo considera los decesos en hospitales, mientras que el Inegi incluye los fallecimientos de la enfermedad por covid-19 en otros lugares, como el domicilio; la mortalidad que tiene el inegi es del total de actas de defunción emitidas por el registro civil.[7, 8]

En el Estado de México, con las cifras del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE), se han investigado un millón 879 mil 465 personas, la fecha de inicio de síntomas del primer caso tiene como fecha el 19 de febrero del 2020.

Como se puede observar en la gráfica, el pico de casos positivos se dio en la semana epidemiológica dos del 2021, con un total de 12 mil 24 casos positivos. En la semana 30 del 2021 se tuvo un nuevo aumento de 14 mil 462 casos positivos; en la semana dos del 2022 hay 37 mil 709; en la semana 27 fueron 20 mil 808. El subregistro, debido al retraso en los resultados del 19 al 26 de agosto del 2022, fue de 8%, como lo podemos observar en la gráfica 1.

Gráfica 1
Casos de covid-19 por fecha de inicio de síntomas, Estado de México

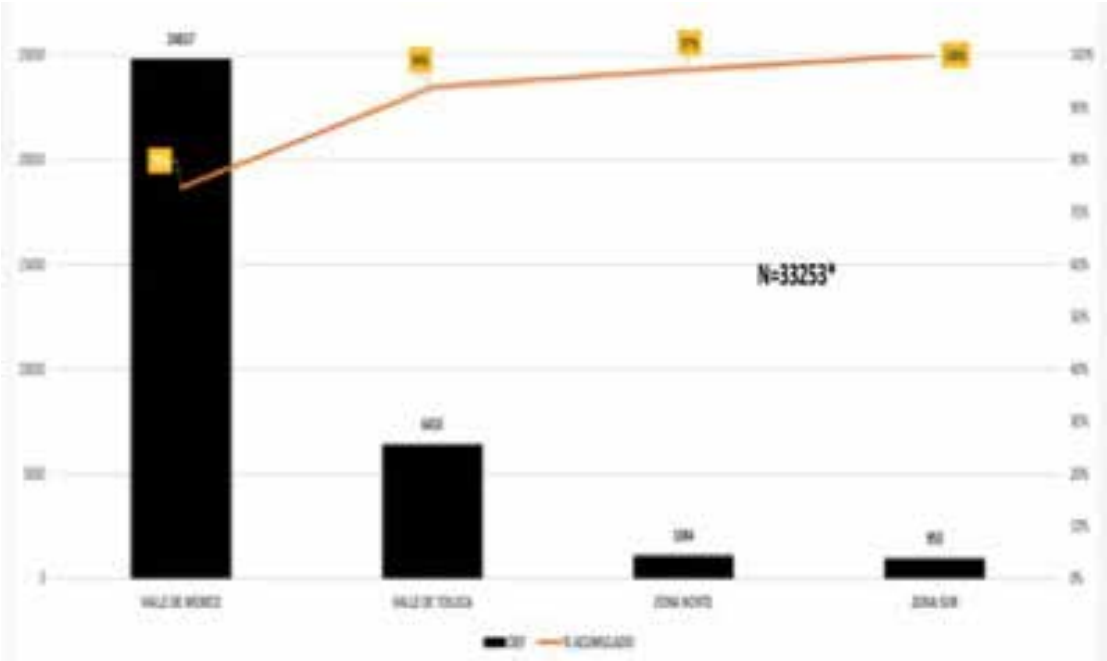
Fuente: Inegi. 2022

Al comparar los índices de mortalidad en exceso de 2020, México fue uno de los países con peor desempeño en América Latina. El país registraba para mediados de 2022, 654 mil muertes en exceso, esto es 5 mil 159 muertes por millón de habitantes. Por parte del Inegi, en la página de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el exceso de mortalidad es de 842 mil 213 personas, lo cual nos convierte en un caso trágico.

El único país con peor desempeño fue Perú, con 5 mil 541. El promedio para América Latina, sin incluir México, fue de 3 mil 629 muertes por millón. Entre los países que registran un mejor desempeño en este indicador destaca Uruguay, con mil 800 muertes por millón.[8, 10]

En el Estado de México se registró un total de 35 mil 148 defunciones, lo que representó 10.67% del total de muertes a nivel nacional (329 mil 390) registradas en las Unidades Médicas de Atención. Del total de las defunciones, 94.75% (33 mil 303) eran residentes mexiquenses, 4.13% (mil 453) de Ciudad de México, 0.34% (118) del estado de Hidalgo, 0.27% (94) de Michoacán, 0.14% (50) de Guerrero; 0.09% (33) de Puebla; 0.04% (15) de Morelos; 0.04% (13) de Tlaxcala, 0.03% (12) de Veracruz de Ignacio de la Llave; 0.03% (11) de Querétaro; 0.03% (10) de Oaxaca; 0.02% (7) de Jalisco, 0.02% (6) de Guanajuato; 0.01% (4) de Baja California; 0.01% (4) de San Luis Potosí; 0.01% (2) del Baja California Sur: 0.01% (2) de Colima; 0.01% (2) de Quintana Roo y 0.01% (2) de Tamaulipas. Los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Sonora, Tabasco y Zacatecas registraron una muerte para un porcentaje de 0.00% (1).

Gráfica 2
Diagrama de Pareto de las defunciones de los mexiquenses por covid-19 en unidades de atención estatales



Fuente: CEVECE.

Es importante recalcar que el exceso de mortalidad en el Estado de México, en comparación a nivel nacional, sigue con los mismos parámetros de 10% de todas las defunciones. Esto se debe a varios factores:

a) La población, ya que es la entidad federativa con mayor población: más de 17 millones de habitantes.
b) Las enfermedades agudas, no covid-19, cuya atención disminuyó.
c) Los fallecidos por covid-19 que murieron fuera de las instancias hospitalarias y que no fueron contabilizados.

Como podemos ver en la siguiente tabla, editada por la Organización Panamericana de la Salud, dependiente de la Organización Mundial de la Salud, este fenómeno de exceso de mortalidad no fue privativo de México sino de toda América; se observa el lugar que ocupa México en número de casos y mortalidad según la Secretaría de Salud.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

En el análisis de la tabla se observa un subregistro del diagnóstico y una gran mortali-

PAHO

Pan American Health Organization | World Health Organization

Cumulative confirmed and probable COVID-19 cases reported by Countries and Territories in the Region of the Americas

23 July, 2022

Subregion	Country / Territory	Cases	Deaths
North America	Canada	4,023,104	42,477
	Mexico	4,506,479	326,879
	United States of America (the)	89,065,952	1,016,387
	Total	99,645,735	1,385,743
Central America	Belize	66,596	660
	Costa Rica	960,340	8,626
	El Salvador	180,970	4,184
	Guatemala	1,004,311	18,491
	Honduras	404,796	10,930
	Nicaragua	14,777	244
	Panama	942,083	8,395
	Total	3,603,823	51,929
South America	Argentina	9,465,827	129,200
	Bolivia (the Plurinational State of)	985,630	21,999
	Brazil	33,505,727	679,486
	Chile	4,169,554	59,263
	Colombia	6,247,634	140,603
	Ecuador	943,104	33,762
	Paraguay	701,060	19,147
	Peru	3,901,693	213,918
	Uruguay	967,808	7,387
	Venezuela (Bolivarian Republic of)	531,657	5,763
	Total	61,320,074	1,309,640
Caribbean and Atlantic Ocean Islands	Anguilla	3,535	9
	Antigua and Barbuda	8,736	144
	Aruba	41,787	224
	Bahamas (the)	36,502	822
	Barbados	88,965	480
	Bermuda	18,988	142
	Bonaire	9,001	30
	Cayman Islands	28,784	29
	Cuba	1,107,197	8,529
	Curaçao	44,932	282
	Dominica	14,952	88
	Dominican Republic (the)	624,167	4,183
	Falkland Islands (the) [Malvinas]	1,935	0
	French Guiana	89,779	402
	Grenada	18,720	233
	Guadeloupe	183,018	965
	Guyana	69,252	1,269
	Haiti	32,181	939
	Jamaica	145,340	3,181
	Martinique	209,886	992
	Montserrat	1,032	8
	Puerto Rico	835,384	4,719
	Saba	645	2
	Saint Barthelemy	5,008	5
	Saint Kitts and Nevis	6,422	46
	Saint Lucia	27,559	388
	Saint Martin	11,535	46
	Saint Pierre and Miquelon	3,026	1
	Saint Vincent and the Grenadines	9,291	113
	Sint Eustatius	1,082	8
	Sint Maarten	10,656	87
	Suriname	80,949	1,379
	Trinidad and Tobago	149,806	4,041
	Turks and Caicos	6,255	36
	Virgin Islands (UK)	7,131	62
	Virgin Islands (US)	21,540	139
	Total	3,967,761	34,078
Null	Null	69,172	1,269
	Total	69,172	1,269
Grand Total		168,606,565	2,782,468

dad, esto sin contar las cifras del exceso de mortalidad del Inegi, solamente considerando las cifras de la Secretaría de Salud; si tomamos en cuenta el exceso de mortalidad en

números absolutos en porcentaje sería de 10.3% de mortalidad, lo cual no tiene referencia biológica relacionada con la virulencia de la enfermedad, sino con la política de pruebas, que fueron escasas.

Personal médico y mortalidad por covid-19

En el *Boletín Epidemiológico* de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, principal instrumento de comunicación del gobierno de la república en materia de salud y vigilancia epidemiológica, en sus ediciones relativas a las semanas 33, 34 y 35, se presentó una editorial en tres partes titulada "Panorama epidemiológico de covid-19 en personal médico de salud en México, de enero a junio de 2021". Se señalan a continuación algunos de los resultados más relevantes.

De acuerdo con el informe de la Secretaría de Salud de mayo de 2021, en el país se confirmaron tres mil 885 defunciones dentro del personal de salud a causa de la pandemia del covid-19, además de 185 muertes sospechosas de la enfermedad.

De acuerdo con el reporte, con corte al 10 de mayo de 2022, Ciudad de México, el Estado de México, Puebla, Veracruz, Jalisco, Guanajuato, Chihuahua, Tabasco, Hidalgo y Tamaulipas son las 10 entidades con mayor número de defunciones, las cuales concentran 65% del total de los casos. La mayoría de las muertes se presentaron en los grupos de edad de 55 a 59 años y de 60 a 64. Los hombres son los más afectados con 69% del total de las defunciones.

Referente a la profesión, los médicos son quienes contabilizan el mayor número de fallecimientos con 46%, seguidos de la categoría "otros trabajadores de la salud" con 30%, enfermeras con 19%, dentistas 3% y laboratorista con 2 por ciento.

Al contrario de las defunciones, la mayoría de los casos confirmados del nuevo coronavirus en los trabajadores de la salud se han registrado en mujeres, con 62%. El promedio de edad en los casos es de 37 años y el grupo etario más afectado es el de 30 a 34 años.

Las enfermeras cuentan con el mayor número de casos confirmados de covid-19 con 39.6%, otros trabajadores de la salud registran 30.7%, médicos 26%, laboratoristas 2.1% y dentistas 1.6 por ciento.

En el Estado de México se destinaron recursos millonarios para la protección del personal de salud en los hospitales catalogados como parte de la Red Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG), que trataron covid-19. La capacitación en el manejo de los pacientes con enfermedad respiratoria aguda grave fue generalizada para toda la plantilla hospitalaria, se capacitó a los vigilantes de la entrada del hospital, a las trabajadoras sociales, al personal de enfermería de contacto directo como personal adscrito a otras áreas, así como al personal médico y quirúrgico.

Hay un factor que es determinante para la morbilidad y mortalidad que se presentó en el personal de salud, y esto sucedió en México, al contrario de otras latitudes más desarrolladas. La curva de morbilidad y mortalidad en el estado, aunque efectivamente fue muy pronunciada en los primeros meses de la pandemia, se redujo a casi cero en el último año.

La jornada de trabajo del médico, tanto general como especialista, en nuestro país resulta de 6.5 a 8 horas en institución pública, asimismo, labora en una o en dos instituciones y, a nivel privado, dedica otras horas a su labor médica, lo que aumenta el riesgo de error en la aplicación del equipo de protección personal y la posibilidad de infección por el aumento de horas dedicadas al cuidado y tratamiento de los enfermos portadores de covid-19. Esto no sucede en los países con mayor desarrollo, donde el personal médico solamente trabajó un turno, la diferencia se debe a los ingresos económicos que devengan los médicos en México, en comparación a otros países.

El Estado de México vacunó a su personal médico y paramédico contra el covid-19 desde la llegada de las vacunas; el protocolo fue estricto, lo cual también es una razón del porqué disminuyó la morbilidad y la mortalidad del personal médico en el transcurso del tiempo.

Vacunación

Se sabe que la vacunación contra covid-19 es una estrategia que, además de reducir la morbilidad y mortalidad para Latinoamérica, podría generar ahorros potenciales oscilantes, entre 100 USD y USD mil 500 millones de dólares por país en los sistemas de salud en la región para el periodo 2021-2022; siempre y cuando se implemente en su totalidad el plan de vacunación previsto en cada país.[11]

El suministro de las primeras vacunas de covid-19 que se registraron para uso poblacional en el mundo fue limitado a corto y mediano plazo, por lo tanto, se requirió definir grupos poblacionales que recibirían la vacuna al inicio y de manera subsecuente. Con este fin, el Grupo Técnico Asesor de Vacuna covid-19 de México fue consultado y se basó en los documentos generados por la OMS y diversos países sobre priorización de grupos poblacionales a vacunar, incluyendo los principios éticos en la asignación de estas vacunas.

En el análisis del beneficio de la vacunación, en relación con el riesgo de morir por covid-19 en México, los resultados preliminares identificaron que el mayor beneficio se obtuvo iniciando la vacunación con trabajadores de la salud y las personas de 60 años o más con o sin comorbilidades por década de la vida descendente, además de las personas de 50 a 59 años con comorbilidades y posteriormente la población restante.

Teniendo en cuenta los papeles de trabajo del grupo asesor, entendemos que el gobierno federal liderara el proceso de vacunación centralizándolo en unidades administrativas que se apoyaran en la experiencia en vacunación —como en el Estado de México, donde conjuntamente con la federación se tomó el liderazgo para llevar a buen puerto dicho proceso de vacunación— pues pocas entidades en México cuentan con la experiencia del sistema de vacunación del Estado de México.[11, 13]

México, desde la administración del doctor Kumate, es reconocido mundialmente por su gran capacidad en estrategia y en táctica de la logística de vacunación. Ante la presencia de una crisis de salud pública, la estrategia de vacunación covid-19 fue completamente diferente a los mecanismos usuales del Programa de Vacunación Universal;

sucedió así por la disposición de vacunas —escasa en un principio— y la multiplicidad de éstas: la conservación y la aplicación cambiaba por el tipo de vacuna.

En nuestro estado se aplicaron CanSino, Sinovac, Pfizer, Moderna y AstraZeneca para poblaciones distintas y toda la geografía del estado, lo cual conllevó a un problema de logística que, gracias a la experiencia ya comentada, se llevó a buen puerto.[11, 14]

Como podemos observar, la vacunación es y sigue siendo el instrumento clave para mitigar la pandemia. México se encuentra en el lugar 14 de 18 en América Latina con 71 personas vacunadas por cada 100 habitantes, superando únicamente a República Dominicana, Bolivia, Paraguay y Guatemala. El promedio para la región —sin incluir a México— asciende a 82 personas por cada 100 habitantes. Al comparar cifras de vacunación completa, el panorama resulta similar, pues México se ubica en la posición 13 de 18 con 62 personas vacunadas por cada 100 habitantes y también con un cociente inferior al promedio regional —sin México— de 71. Destaca en América Latina el esfuerzo en vacunación realizado por Chile, donde más de 90% de la población fue vacunada.[14, 15]

Consecuencias económicas

La crisis sanitaria mundial provocada por la covid-19 ha puesto de manifiesto la importante relación que existe entre la economía y la salud. Esta relación se da en los planos microeconómico, macroeconómico e institucional, ya que los mercados de la salud tienden a sufrir fallas; el gasto sanitario tiende a aumentar como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), y su financiamiento tiene consecuencias en las finanzas públicas a largo plazo.

En el caso de México, la creación de un sistema de salud público segmentado, como consecuencia del sistema de protección social que se viene aplicando en el país desde 1943 y que ha sido objeto de diversas reformas en los últimos años, ha contribuido a convertir el acceso a la salud en un importante factor de desigualdad, que repercute en la pobreza multidimensional de un segmento significativo de la población.[16, 17]

Otro aspecto importante es el impacto de la pandemia sobre la actividad económica y el papel de las políticas implementadas para la recuperación. La efectividad de estas políticas puede evaluarse comparando el crecimiento acumulado del PIB en 2020-2021 en diferentes países. Así, al cierre de 2022 se estimó que el PIB de México se ubicaría en términos reales 2.1 % por debajo del de 2019, éste es el peor resultado entre las economías más grandes de América Latina —Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Perú—, por lo tanto, a pesar de la recomendación hacia el gobierno de aumentar el presupuesto, así como la anticipación y organización ante este tipo de catástrofes, no lo hizo de forma adecuada.[16]

A pesar de este panorama en el Estado de México, gracias al programa Salario Rosa, implementado por el gobernador Alfredo del Mazo Maza, se pudo paliar el panorama económico adverso. Este programa tuvo como propósito contribuir a elevar el ingreso económico de las mujeres de 18 a 59 años de edad que habitan en el Estado de México, que se encuentren en condición de pobreza, se dediquen al trabajo del hogar y no perciban remuneración, mediante el otorgamiento de transferencias monetarias, capacitación para

el desarrollo humano, actividades de desarrollo comunitario y actividades para propiciar el emprendedurismo; el número de afiliadas actualmente es de 360 mil mujeres cabezas de familia. Este programa no tiene igual en el país, si hubiera sido replicado en otras entidades los resultados como observaremos en el siguiente párrafo hubieran sido distintos a nivel de las personas vulnerables.[18]

Según el Panorama Social para América Latina en 2021, publicado por la Cepal, las tasas de pobreza y pobreza extrema en México aumentaron en 1.5 y 1.9 puntos porcentuales, respectivamente, un aumento de 3.5 y 2.7 millones de personas. Estos aumentos se encuentran ligeramente por debajo del incremento promedio en la región, pues países como Argentina, Colombia y Perú tuvieron variaciones elevadas en sus índices de pobreza. Destaca el caso de Brasil, cuyas políticas sociales durante la pandemia redujeron las tasas de pobreza.[17, 19]

Conclusiones

Las políticas públicas y los determinantes sociales en salud se pusieron a prueba en la pandemia por el virus SARS-COV-2. No hubo en todo el orbe un país que pudiera atender todas las aristas de la pandemia, hubo sufrimiento por la morbilidad y la gran mortalidad, cuyo exceso fue muy importante en todos los países.

México no fue la excepción, en el Estado de México, con un sistema multifragmentado y con recursos finitos para problemas infinitos se tomó la decisión en la Secretaría de Salud y en el Instituto de Salud del Estado de México de facilitar y coadyuvar en las decisiones de la federación. Al principio de la pandemia, y con el aumento de casos, la mortalidad se incrementó, pero con el aprendizaje, la vacunación y la disciplina de medidas como el uso de cubrebocas y las medidas de contención de la población se controló el número de casos.

Con el liderazgo del Sector Salud del Estado de México, así como con la coordinación de la federación y de otras dependencias del estado, se apuntalaron los determinantes sociales en salud para que la tragedia no fuera más grande.

Fuentes consultadas

[1] Agostoni C, Ramacciotti K, Lopes G. Historia en tiempos pandémicos: covid-19 en Latinoamérica. História, Ciências, Saúde-Manguinhos. 2022;29:563-79.

[2] Doubova SV, García-Saiso S, Pérez-Cuevas R, Sarabia-González O, Pacheco-Estrello P, Infante-Castañeda C, *et al.* Quality governance in a pluralistic health system: Mexican experience and challenges. The Lancet Global Health. 2018;6(11):e1149-e52.

[3] Saturno-Hernández PJ, Martínez-Nicolás I, Flores-Hernández S, Poblano-Verástegui O. Calidad del sistema de información en salud: análisis comparativo de indicadores reportados, México OCDE 2010-2016. Salud Pública de México. 2019;61(2):184-92.

[4] Ximénez-Fyvie LA. Un daño irreparable: La criminal gestión de la pandemia en México: México: Planeta. 2021.

[5] Cruz Arenas RA, Hinojosa Carranza MA. Línea del tiempo COVID-19. Argumentos Estudios críticos de la sociedad. 2021;96:13-4.

[6] Palacio-Mejía LS, Wheatley-Fernández JL, Ordoñez-Hernández I, López-Ridaura R, López Gatell-Ramirez H, Hernández-Avila J. *et al.* Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas durante la pandemia del Covid-19 en México. Salud Pública de México. 2021;63:211-24.

[7] Hernández Bringas H. COVID-19 en México: un perfil sociodemográfico. Notas de Población. 2021.

[8] Bautista-San Juan M. Exceso de mortalidad en México. Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco. 2022;4(7):1-2.

[9] Paz JA. Impacto de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe: La mortalidad en Perú, con especial referencia al exceso de mortalidad. 2021.

[10] Werner A. Economic Policy in Latin America and the Caribbean in the Time of COVID-19. IMF Blogs, April. 2020;16.

[11] Taborda AR, Murillo DA, Moreno CL, Taborda PAR, Fuquen M, Díaz PA. *et al.* Análisis de impacto presupuestal de la vacunación contra COVID-19 en América Latina. Revista Panamericana de Salud Pública. 2022;46.

[12] Priorización inicial y consecutiva para la vacunación contra SARS-CoV-2 en la población mexicana. Recomendaciones preliminares. Salud Pública de México. 2021;63(2):286-307.

[13] Torres-Poveda KJ, Cuadra-Hernández SM, Castro-Romero JI, Madrid-Marina V. La política focalizada en el programa de vacunación contra el Virus del Papiloma Humano en México: aspectos éticos. Acta bioethica. 2011;17:85-94.

[14] Dreser A. Retos y avances en la vacunación contra covid-19 en Latinoamérica y el Caribe. Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud. 2021;53.

[15] Loaiza MV. Así va la vacunación contra covid-19 en Latinoamérica. 2 de marzo, CNN Wire Español. 2021.

[16] Chiatchoua C, Lozano C, Macías-Durán J. Análisis de los efectos del covid-19 en la economía mexicana. Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle. 2020;14(53):265-90.

[17] Lomelí Vanegas L. La economía de la salud en México. Revista Cepal-Edición Especial. 2020.

[18] Cepal. Lecciones y desafíos de la pandemia por covid-19 para las encuestas de hogares en América Latina. 2022.

[19] Dhrifi A. Gastos en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil: antecedentes de países desarrollados y en desarrollo. Revista Cepal. 2018.

ADMINISTRACIÓN DE UN HOSPITAL COVID

Baruch Delgado Peña

En la administración hospitalaria los procesos se enfocan en lograr el máximo bienestar de las personas. Como en cualquier otra institución u organización, dicha administración se fundamenta en procesos: planeación, organización, dirección y control, que tienen como fin alcanzar los objetivos de forma eficiente, sin perder de vista el carácter humanista y asistencial.

No cabe duda que la pandemia por covid-19 fue un punto de inflexión que puso a prueba no sólo habilidades y conocimientos, sino también la capacidad de adaptación a nuevas formas de trabajo y paradigmas asistenciales que repercutieron en lo individual y en lo colectivo, dicho ajuste tuvo como principal objetivo salvaguardar la vida e integridad de las personas: paciente o personal de salud y administrativo.

Por lo anterior se reconoce el papel fundamental que desempeñaron los trabajadores de la salud para aliviar el sufrimiento y salvar vidas, tal como lo dijo el doctor Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

> Ningún país, hospital o centro de salud puede mantener a salvo a sus pacientes a menos que preserve la seguridad de sus trabajadores de la salud. La Carta de Seguridad de los Trabajadores de la Salud de la OMS es un paso para velar por que los trabajadores de la salud tengan las condiciones de trabajo seguras, la capacitación, la remuneración y el respeto que merecen.[1]

El principal reto del abordaje administrativo de la salud implica un enfoque integral y multidisciplinario, en el que el trabajo en equipo, la gestión de talento, la explotación del capital intelectual, la asignación eficiente de recursos, la creatividad y la innovación juegan un papel relevante.

Un elemento clave durante el transcurso de la pandemia fue el manejo de la información. El buen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permitió contar con la datos necesarios para tomar decisiones basadas en evidencia científica, en concordancia con lo que estaba sucediendo en otras unidades hospitalarias no sólo a nivel nacional, sino internacional.

El uso de las tic permitió ir al mismo paso que el avance científico[3, 9] y con ello hacer frente a económicas y culturales. La capacitación continua del personal se llevó a cabo conforme a la actualización de los lineamientos y normatividad correspondiente.

Para satisfacer la demanda creciente de atención se implementaron diversas estrategias, tal como el uso y fortalecimiento de la red integrada de servicios de salud. A nivel hospitalario se estableció el proceso de reconversión a través del cual se vigorizó la capacidad de los servicios de *triage*, urgencias, medicina interna, terapia intensiva, fisioterapia y rehabilitación pulmonar, a la vez que se solventó la atención oportuna en los servicios de cirugía, ginecología y pediatría en padecimientos que pusieran en riesgo la vida.

Fue fundamental disponer e implementar nuevas herramientas de comunicación interna, estrategias que siempre forman parte de la administración hospitalaria, lo que afirma la importancia de llevar a cabo una buena administración capaz de enfrentar el constante cambio para satisfacer las necesidades y aminorar la incertidumbre del curso de la enfermedad.[4]

Otorgar servicios de calidad, basados en la seguridad del paciente, incide directamente en la recuperación, así como en la cohesión social y el desarrollo económico, por ello las acciones que se tomaron siguieron las recomendaciones de guías y lineamientos oficiales en lo referente a infraestructura, recursos y organización.[2]

Desde la detección del primer caso de infección en México por virus SARS-COV-2 se produjo un incremento exponencial en el número de pacientes con esta enfermedad, con riesgo inminente de sobrepasar la capacidad asistencial hospitalaria del sistema sanitario con el que se contaba, esto obligó a redistribuir los recursos humanos y materiales e incluso a establecer salas de hospitalización exclusivas para esta enfermedad.

Se instauraron, a la vez, estrategias para priorizar atención a padecimientos críticos de los demás servicios médicos y quirúrgicos, lo que implicó mecanismos extraordinarios de coordinación, financiación y obtención de recursos para afrontar las nuevas necesidades, como parte de una adecuada gestión y administración hospitalaria.[5]

Una de las características definitorias del covid-19 fue la enorme presión que ejerció sobre los sistemas y los trabajadores sanitarios, debido a la demanda exponencial de atención y a la complejidad que implicó su manejo. Antes de instaurar la vacunación a la población vulnerable, un número importante de pacientes requirió respiración asistida, lo cual generó una inmensa presión para la procuración de personal, la disponibilidad de equipos y de suministros cruciales: oxígeno medicinal, respiradores y equipos de protección individual, de manera oportuna.[3]

La experiencia adquirida nos ha llevado a seguir fortaleciendo y mejorando la organización técnica y administrativa del personal para fomentar un clima laboral saludable. Destaca el trabajo en equipo y la colaboración para contribuir a mejorar la efectividad y eficiencia en la atención, así como estar preparados para atender nuevos brotes. Para ello, es importante la implementación de planes y programas en los que se definan acciones específicas: activación de estrategias de operación, acondicionamiento de áreas críticas, disponibilidad de recursos y comunicación al interior y al exterior de la unidad como parte del sistema de servicios de salud.

Una acción administrativa realizada fue la determinación de funciones y responsabilidades de cada integrante de la unidad médica hospitalaria, lo que facilitó la eficiencia en la acción y en la aplicación de los recursos materiales, también redujo la duplicidad de actividades.[2]

En el aspecto financiero destacó el costo directo de covid-19 para el sistema de salud, que incluyó la adquisición de equipo de protección personal para el resguardo de los trabajadores sanitarios de primera línea, el programa de prueba, rastreo y contención; además, la dotación de ventiladores u otros elementos necesarios para los enfermos. Se añadieron otros costos continuos relacionados con el tratamiento y apoyo para pacientes afectados con covid-19 prolongado y demás secuelas; además del aumento

de los requisitos de recursos en todos los servicios del hospital como consecuencia de la pandemia: distanciamiento social, medidas de prevención y control de infecciones, entre otros.

Un efecto de la pandemia fue el cambio en la demanda de atención, significativo en la demanda de los servicios sanitarios, especialmente los de salud mental. La pandemia y la respuesta a la misma causaron vulnerabilidad psicológica en la población, por lo que se registró un incremento de la demanda de servicios de salud mental.

El agotamiento de la fuerza laboral, el alto índice de renuncias, bajas por jubilación, por contagio o mortalidad durante la contingencia llevaron a la creación de estrategias para la retención e incorporación de nuevas dotaciones de personal, especialmente de enfermería, medicina general y especialidad; esta situación permanece como un desafío a largo plazo en el sistema de salud, por lo que se deben implementar estrategias encaminadas al desarrollo y profesionalización de los recursos humanos en salud, más aún en zonas de alta marginación y vulnerabilidad, donde se ha evidenciado el peso de los determinantes sociales: el incremento de las desigualdades en salud y el empeoramiento de las condiciones económicas de la sociedad.

Si algo ha quedado patente es que la pandemia por covid-19 ha puesto a prueba la capacidad de respuesta de las unidades hospitalarias, pues ésta se ha mostrado mejorable y heterogénea y ha presentado numerosos retos y dificultades.

El sistema de manejo de incidentes hospitalarios permite a las autoridades tomar decisiones informadas y determinar una única línea de mando y autoridad a través de la definición de objetivos claros para la respuesta en todos los niveles de la organización estratégica, de gestión y operativa, mejorando la coordinación tanto institucional como interinstitucional.[7] El liderazgo es una de las principales funciones para la respuesta, ya que ejerce un rol fundamental en la adaptación y manera de responder ante emergencias de la unidad hospitalaria, tiene base en la preparación, experiencia y aspectos de tipo normativo.

Con la finalidad de que la administración de un hospital sea efectiva se deben tener definidas las funciones principales del Cuerpo de Gobierno:

- Realizar reuniones de trabajo para conocer el panorama epidemiológico de la delegación, región o zona de servicios médicos y favorecer la toma de decisiones ante el covid-19.
- Difundir entre el personal involucrado las guías y lineamientos actualizados para la atención de pacientes por SARS-COV-2.
- Capacitar al personal, que interviene en la atención, sobre la implementación de los planes de contingencia.
- Supervisar que se aplique higiene de manos social entre el personal.
- Implementar filtros sanitarios de primer contacto en los principales puntos de acceso: consulta externa y servicio de urgencias.
- Verificar que el personal de salud realice sus funciones de acuerdo con lo establecido en los programas implementados.

- Determinar el área de aislamiento de pacientes para su manejo hospitalario, definir la ruta de ingreso, movimiento, traslado intrahospitalario y egreso del paciente sospechoso o confirmado con covid-19, bajo las siguientes características: rutas cortas con señalética no discriminatoria y evitar el tránsito innecesario de pacientes.
- Supervisiones, en todos los turnos laborales, sobre el uso de equipo de protección personal y medidas de seguridad. Analizar y validar los sistemas de información. Fortalecer la capacitación para el adecuado manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI).
- Organizar las salas de espera haciendo efectiva la sana distancia. Verificar el mantenimiento preventivo del equipo médico requerido.[2]

Una estrategia necesaria, posterior a la reorganización de los hospitales y secundaria a ocupación de camas para atención de pacientes portadores del covid-19, es implementar, organizar, coordinar y supervisar el proceso de reconversión hospitalaria para la atención a pacientes con signos de alarma, o graves, que ameriten su ingreso hospitalario.

La preparación de un área para la recepción y atención de pacientes con síntomas respiratorios se conoce como reconversión hospitalaria, algunos beneficios de este cambio son que se evita magnificar la propagación de la enfermedad entre pacientes que requieren de atención médica hospitalaria sin síntomas respiratorios. Asimismo, la transformación es inmediata, dinámica y escalonada, y debe favorecer la preparación de áreas de revisión con medidas de aislamiento y contagio por gotas o contacto.

Uno de los objetivos de la reconversión es permitir la liberación de camas del servicio de hospitalización priorizando la atención a pacientes covid-19 que ameritan ser internados, de acuerdo con las recomendaciones para la reorganización y expansión de los servicios hospitalarios en respuesta al covid-19 emitidas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en abril del 2020. Dentro de las medidas administrativas por implementarse en los hospitales se deben tomar en cuenta cinco ejes:[7]

1) Categorización y flujos de pacientes al interior del hospital y de la red de servicios de salud para la continuidad del cuidado, en la cual se incluye que las atenciones electivas serán suspendidas para ser reagendadas, derivadas a hospitales de menor complejidad o canalizadas al primer nivel de atención; la puerta de entrada a los hospitales será, principalmente, a través del Servicio de Urgencias.
2) Reconversión de camas en modelo de complejidad progresiva con unidades de apoyo activadas. Se deberá contar con personal que lleve a cabo la gestión de camas, quienes se encargarán de llevar registro de las disponibles y gestionarán la hospitalización de pacientes en el servicio o unidad que les corresponde; se monitorizarán los días de estancia y agilizarán procesos de alta; adicionalmente se coordinarán las unidades de apoyo de diagnóstico. Es importante mantener el flujo de pacientes lo más expedito posible, a modo de liberar espacios para que pacientes de mayor complejidad puedan ingresar.
3) Reorganización de sus unidades y suspensión de las atenciones electivas de especialidades; mantener el mínimo de camas necesarias para urgencias quirúrgicas,

traumatológicas, ginecobstétricas, urológicas, otorrinolaringológicas, oftalmológicas, entre otras. Esto será posible siempre y cuando estas urgencias no puedan ser atendidas en otras unidades. La reorganización supone también poner "en trabajo" todas las camas disponibles del hospital.

4) Transformar los quirófanos en unidades de cuidados intensivos, ya que cuentan con redes de gases medicinales, climatización, filtros de aire y otras condiciones que lo permiten. Utilizar las máquinas de anestesia en ventiladores mecánicos, con capacitación para anestesiólogos y equipos de salud que habitualmente se desempeñan en quirófanos. Convertir las salas de recuperación de cirugía en unidades de cuidados medios o intensivos, dependiendo de las condiciones de infraestructura que se tengan.
5) Contar con una unidad centralizada de gestión de camas, instalada donde la autoridad de salud lo disponga, para llevar un registro de las disponibles; orientar el traslado de pacientes a centros que cuenten con la disponibilidad, advertir los riesgos de colapso, monitorear los tiempos de estancia, entre otras tareas. Esta unidad se alimenta del registro diario que realizan los equipos gestores de camas en cada red y establecimiento. Se recomienda que esta unidad también lleve el registro de equipamiento crítico, como ventiladores mecánicos y máquinas de anestesia disponibles y ocupadas por centro, de forma tal que, si es necesario y la logística lo permite, se tomen decisiones como traslados de equipamiento crítico al lugar que se requiera. La intención es optimizar el uso de todos los recursos disponible, con tiempos de respuesta oportunos.[8]

Conclusiones

La pandemia ocasionada por el covid-19 ha puesto a prueba todos los sistemas sanitarios del mundo. El principal problema planteado fue inicialmente el desconocimiento de esta enfermedad, la rapidez del contagio y la velocidad de diseminación entre la población, por lo que la capacidad de respuesta, tanto a nivel sanitario como gubernamental, tuvo un papel decisivo.

La gestión y organización de los hospitales en México se centró en la adaptación para poder hacer frente a la pandemia por covid-19. En ese sentido, se generaron protocolos y recomendaciones de protección y seguridad hospitalaria, optimizando la dedicación de recursos humanos e infraestructura de las diferentes unidades y servicios.

En la adaptación, se establecieron sinergias entre las políticas y estrategias de seguridad de los trabajadores de la salud y de los pacientes en busca de la mejora continua de la calidad y de los programas de prevención y control de infecciones, desde lo individual hasta lo colectivo y lo comunitario.

La administración hospitalaria posibilita la gestión de los recursos humanos, financieros, materiales e intelectuales para dar respuesta a las necesidades de salud

que demanda la población, asimismo, permite estar prevenidos ante nuevos casos de covid- 19 y variantes de SARS-COV-2.

El buen uso de las tic ha permitido vencer barreras de acceso a la información y tomar mejores decisiones basadas en evidencia científica, así como fortalecer el conocimiento del personal implicado, tanto administrativo como clínico y operativo, al que se le ha capacitado continuamente para mejorar la atención del paciente con criterios de calidad e innovación.

El liderazgo es decisivo para fomentar la adaptación al cambio, el trabajo en equipo y la colaboración ante emergencias sanitarias; es importante motivar y reconectar al personal que ha sufrido desgaste emocional, psicológico y físico durante largos periodos, así como mantener la sensibilización ante la importancia de proteger a los grupos más vulnerables de la población, también concientizar en torno al valor que ha tomado la salud mental individual y colectiva.

Continuar fomentando el desarrollo de aptitudes en materia de salud y seguridad en los programas de educación y capacitación de los trabajadores sanitarios en todos los niveles, es una de las directrices que deberán ser tomadas en cuenta para contar con mejores resultados en la atención de los pacientes.

El control, seguimiento y evaluación de sistemas integrados de indicadores epidemiológicos, de seguridad del paciente y seguridad de los trabajadores de la salud, permitirán crear estrategias y líneas de acción hacia la mejora continua en la calidad de la atención.

Se debe continuar con programas de promoción y prevención de enfermedades que permitan aminorar los estragos de la pandemia: lavado de manos, distanciamiento social, uso de cubrebocas, vacunación, autocuidado y control de determinantes sociales de la salud para ser adoptados como estilo de vida por parte de la comunidad y las personas.

De esta manera, apegarse a las recomendaciones nacionales e internacionales, así como a las leyes y reglamentos, favorece la atención de calidad y la seguridad de los pacientes y de los trabajadores; también se observó que la designación de personal responsable con autoridad en materia de salud y seguridad en el trabajo permite que se tenga conocimiento de los riesgos y amenazas para los trabajadores, lo que conlleva a la generación de estrategias para evitar exposición innecesaria y para contar con todos los recursos humanos disponibles.

Se debe promover y resaltar la colaboración intersectorial del personal de la salud y los pacientes en materia de seguridad, velando porque los trabajadores de todos los grupos ocupacionales y la administración estén adecuadamente representados, especialmente en materia de género y diversidad.

El mundo se enfrentó a una amenaza sin precedentes, la experiencia y conocimientos adquiridos dieron la oportunidad de salir de esta situación con sistemas sanitarios más sólidos y una mejor colaboración mundial para combatir el próximo desafío de salud. Se deben aprender las lecciones de esta pandemia y garantizar que las acciones dejen un legado positivo duradero para hacer del mundo un lugar más seguro, con un sentido de humanismo y cohesión social.

Los hospitales, sus instalaciones y la calidad de atención que se brinda son poderosos símbolos de progreso social, en los que se toma en cuenta la valía de la salud de la población.

Fuentes consultadas

[1] Organización Mundial de la Salud. Garantizar la seguridad de los trabajadores de la salud para preservar la de los pacientes [internet]. oms. 17 de septiembre de 2020. Disponible en: https://acortar.link/ERy1t

[2] Secretaría de Gobernación. Guía práctica del programa hospital seguro. México. Gobierno Federal; 2015.

[3] Organización Mundial de la Salud. Actualización de la estrategia frente a la covid-19 [internet]. oms. 14 de abril de 2020. Disponible en: https://acortar.link/Qi4Ch

[4] Muñoz Muñoz MP. Mansilla Cerdán T. Romero Gómez A. La Comunicación Interna, clave para mejorar la gestión de la pandemia COVID 19 en el Departamento de Salud València La Fe. 2020. Disponible en: https://acortar.link/3ksJY4

[5] Orozco Romero M, Real Domínguez MC. Gestión y organización hospitalaria en tiempos de COVID-19. Revista Ocronos. 2021; IV(7).

[7] Organización Panamericana de la Salud. Recomendaciones para la reorganización y expansión de los servicios hospitalarios en respuesta a la COVID-19. ops. abril de 2020. Disponible en https://acortar.link/HB9L9g

[8] Gobierno de España. Plan de respuesta temprana en un escenario de control de la pandemia por covid-19. Ministerio de Sanidad. 13 de julio de 2020. Disponible en: https://acortar.link/ZBHeZ3

[9] Hernández Quero J. La transformación de los hospitales durante la pandemia de covid-19 [Internet]. Granada. The conversation. 1 de octubre de 2020. Disponible en: https://acortar.link/Xjt1Rw

EL RETO DE LA DESCONVERSIÓN Y RECONVERSIÓN HOSPITALARIA
ANTE EL COVID-19 EN EL INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO

Yolanda Anahid Salyano Peñuelas
Eduardo Ernesto Castillo Robledo
Elvitz Verónica Reyes Rodríguez
Ángel Salud Velázquez

Introducción

La pandemia causada por el SARS-CoV-2 que se padeció a nivel mundial provocó un cambio en la forma de vivir y de morir. En diciembre del 2019, todo el mundo se enteraba de la aparición, en China, de un virus desconocido que causaba preocupación, pero que se mantendría en esas lejanas tierras del oriente, sin embargo, meses después, se anunció en México la presencia del virus.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la declaró una emergencia de salud pública de importancia internacional el 30 de enero de 2020 y la reconoció como pandemia el 11 de marzo de 2020, cuando informó que había 4 mil 291 muertos y 118 mil casos en 114 países.

En 2020, y parte de 2021, se cerraron escuelas y centros de trabajo en todo el territorio nacional, aproximadamente un tercio de la población fue confinada y se impusieron fuertes restricciones a la libertad de circulación, lo cual condujo a una reducción drástica de la actividad económica y a un aumento paralelo del desempleo, todo esto para disminuir la propagación del virus.

En el Estado de México, las unidades médicas de todos los niveles de atención del Instituto de Salud del Estado de México se mantenían en espera de instrucciones para enfrentar la pandemia en el territorio mexiquense, mientras que de forma inmediata la prioridad era atender a quienes fueran los desafortunados contagiados por el virus, ya que no existía vacuna ni un plan terapéutico definido.

Sin embargo, la misión y visión del Instituto de Salud del Estado de México provocaron que se redoblaran los esfuerzos para cuidar de la población mexiquense. En el transcurso, compañeros y amigos, trabajadores de todas las áreas y funciones, adquirieron la infección, la mayoría de ellos falleció; otros recibieron agresiones verbales y físicas, no obstante, con el paso del tiempo esas actitudes dieron un revés para nombrar “héroes” a quienes alguna vez sufrieron el rechazo social.

Dentro de las instalaciones del ISEM hubo una adaptación a la nueva forma de aprender, enseñar, atender y enfrentar sin descanso al covid-19: traumatólogos atendiendo pacientes con SARS-CoV-2, anestesiólogos fuera de los quirófanos en áreas de hospitalización intubando pacientes, numerosas horas sin descanso; hasta que con el paso del tiempo

fueron disminuyendo los pacientes hospitalizados y también la afluencia de carrozas fúnebres que llegaban y hacían fila para llevarse, muchas veces sin ser despedidos por sus seres queridos, a quienes perdieron la vida por el terrible virus.

En enero de 2020 se creó una reserva estratégica de equipo de protección personal (EPP), así como de medicamentos y material de curación que sirvió para enfrentar los inicios de la pandemia. En marzo de 2020 se creó el plan de acción para implementarlo en las jurisdicciones sanitarias y hospitales el programa de Regionalización del Sistema de Referencia y Contrarreferencia (Resireco), por lo que se capacitó a todo el personal directivo que lo integra estableciendo flujogramas de atención médica con monitoreo diario a través los formatos diseñados exprofeso.

El plan se vio modificado por las maniobras de acción ante el covid-19 del ISEM, desde donde se crearon estrategias acordes con los lineamientos federales que, en abril de 2020, dieron origen al plan de reconversión en unidades médicas, presentado al ejecutivo estatal para su aprobación. Se establecieron 25 hospitales covid-19, así como 206 unidades de primer nivel donde se incluyeron los centros especializados de atención primaria a la salud (CEAPS) y centros de salud urbanos, con más de cuatro núcleos donde se implementaron áreas de *triage* para estos pacientes, lo que permitió en la primera evaluación de casos dar respuesta a las necesidades de la población; se logr**ó** que ninguna unidad hospitalaria se encontrara con ocupación de más de 65% de su capacidad y dar continuidad a la atención de las pacientes obstétricas y pediátricos que lo solicitaran.

En agosto de 2020 se diseñaron e implementaron los lineamientos para el regreso seguro; se establecieron estrategias para la desconversión de las unidades médicas —siempre regidos por los lineamientos federales como política de salud estatal—, en las nuevas actividades se tomó en cuenta el semáforo de riesgo para, de manera paulatina, retomar totalmente los servicios en las unidades de primer, segundo y tercer nivel de atención. En octubre de 2020 estas acciones se vieron fortalecidas con el plan de continuidad para garantizar los servicios en las unidades médicas en la nueva normalidad, el personal directivo que integra la regionalización del Sistema de Referencia y Contrarreferencia fue nuevamente capacitado.

Sin embargo, ante el repunte de casos en noviembre de 2020 se regresó a la reconversión total de las unidades; en diciembre de 2020, ante el aumento de la ocupación hospitalaria se decidió establecer el Plan Emergente para pacientes convalecientes de covid-19 no críticos, en 22 hospitales y 13 CEAPS, lo que permitió el envío a estas unidades para dar continuidad al tratamiento establecido.

El 4 de enero de 2021 se sum**ó** la estrategia de la Unidad Temporal de Rehabilitación para pacientes no covid en el Centro de Convenciones Edoméx, con la finalidad de recibirlos en etapas de convalecencia y recuperación de enfermedades distintas a problemas respiratorios y afecciones por covid-19, así como un plan de contingencia en los hospitales no covid, que implementaron áreas para la atención de pacientes críticos y no críticos, dependiendo de su infraestructura en salud: recursos humanos, equipo, entre otros.

Para lograr la atención médica de pacientes covid-19, desde marzo de 2020, se generaron demandas de medicamentos y material de curación, así como equipo de protección para el personal de salud, de conformidad con los lineamientos de la OMS y federales;

dichos requerimientos fueron enviados a las unidades y se fueron modificando de acuerdo con el comportamiento de la pandemia.

El monitoreo de los pacientes se llevó a cabo diariamente a través del censo numérico de covid-19, asimismo se estableció la coordinación con el Servicio de Urgencias del Estado de México (SUEM) para el traslado de pacientes de unidades no covid a covid, actividad que se realizó a través del jefe de Departamento de Segundo y Tercer Nivel de Atención, que nos permite la referencia al 15 de febrero de 2021 de mil 21 pacientes.

No sin algunos problemas, se implementaron protocolos para el uso de equipo de protección personal, hubo que lidiar con los trajes *tyvek*, gafas de protección empañadas, esperar varias horas para ingerir alimentos y agua, así como el desgaste físico y emocional. En los hospitales con áreas covid, el temor de los usuarios era saber que a unos pocos metros, separados por nuevas paredes de plástico, se encontraba en el aire, o en los pacientes, el fatal virus.

El ISEM, con una adecuada y oportuna logística basada en informes diarios, análisis de la situación, buena comunicación, planteamiento de los problemas o de situaciones adversas presentadas, resolvió las necesidades en la operatividad adaptándose a la evolución y comportamiento del covid-19. El liderazgo de las autoridades estatales y el conjunto de esfuerzos en todos los niveles, provocó la implementación de los hospitales covid y no covid, lo que permitió atender a pacientes de cualquier edad quienes enfermaron por el virus en todo el territorio del Estado de México y seguir atendiendo a pacientes y usuarios por otras enfermedades o situaciones diversas.

El resultado de la reconversión hospitalaria de acuerdo a la semaforización del covid-19 provocó que el trabajador y los usuarios del ISEM estuvieran lo más seguros posible, desempeñando sus actividades con buena organización y distribución adecuada de recursos humanos y materiales, con la ministración de las diversas vacunas y los refuerzos correspondientes.

Antecedentes

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión de Salud y Salud Municipal de Wuhan informó sobre un grupo de casos de neumonía de etiología desconocida con una fuente común de exposición en el mercado de animales de la ciudad de Wuhan, en la provincia de Hubei, China; existen pruebas convincentes de que ahí fue el epicentro de la aparición del brote de covid-19, presente en los mamíferos vivos que se vendieron, entre los que se encontraban especies que, ahora se sabe, son susceptibles de contraer dicha enfermedad.

La transmisión se dio a las personas que estaban trabajando o comprando en el referido mercado. Investigaciones posteriores identificaron un nuevo coronavirus como el agente causante de los síntomas respiratorios de estos nuevos casos: SARS-COV-2. Desde entonces, la pandemia evolucionó rápidamente afectando a la población de varios países del mundo.

El 30 de enero del 2020, el director de la OMS declaró a la enfermedad por covid-19 como Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII). Para el 11 de marzo del 2020[1] se estableció como una pandemia de gran relevancia y atención inmediata por todos los países afectados, la cual presentó una situación epidemiológica que se movió rápidamente en las seis regiones de la OMS, incluyendo a México en América.

El 2020 pasó a la historia como el más catastrófico en términos de salud desde su reconocimiento en México -el 23 de marzo de 2020 por acuerdo del Consejo de Salubridad General y publicada en el Diario Oficial de la Federación un día después- como una enfermedad grave, de atención prioritaria.

En 2021 se estimaba que más de 10% de la población mundial había sido infectada, y que hubo más de 10 mil defunciones por semana, dicha enfermedad fue la tercera causa de muerte a nivel mundial y en México.

En la presentación de la enfermedad se identificaron, hasta 2022, diferentes olas, desde el inicio de la pandemia en los siguientes periodos:

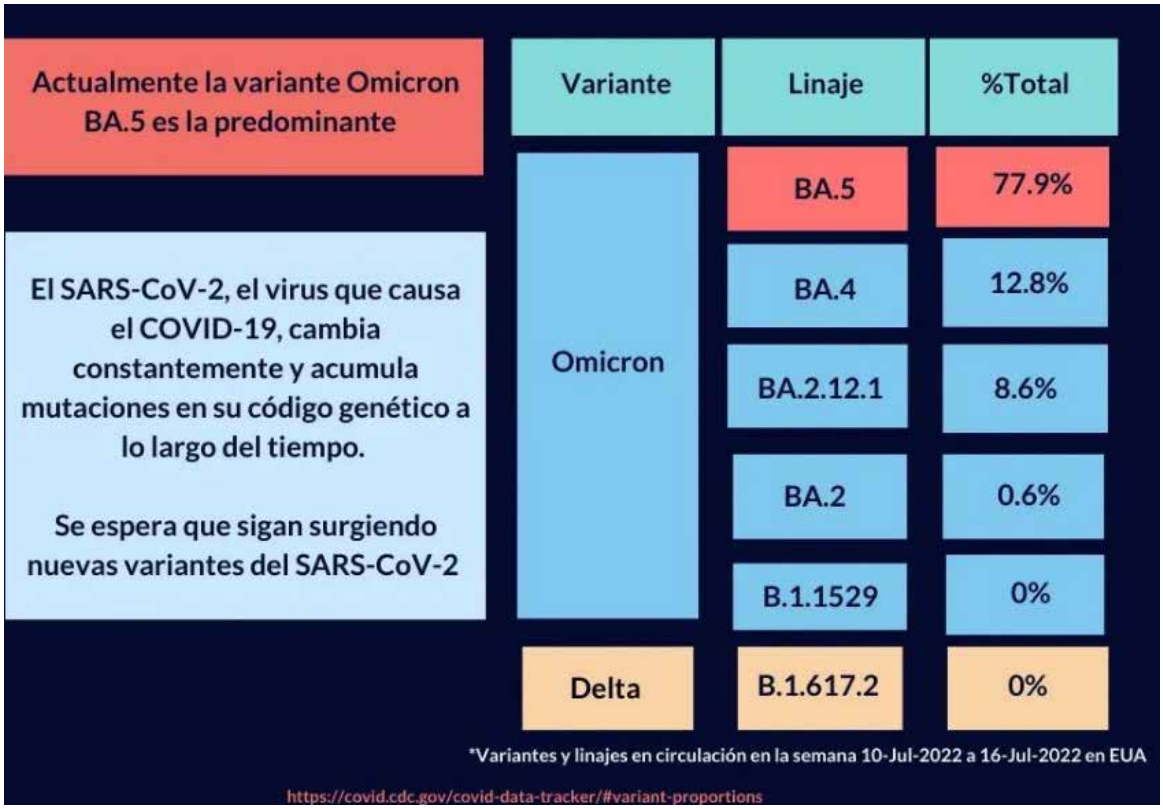
- Primera ola: de la semana epidemiológica 8 a la 39 de 2020.
- Segunda ola: de la semana epidemiológica 40 de 2020 a la 15 de 2021.
- Tercera ola: de la semana epidemiológica 23 a la 42 de 2021.
- Cuarta ola: de la semana epidemiológica 51 de 2021 a la 9 de 2022.

Debido a la disminución en la transmisión del covid-19 se determinó que en la semana 9 de 2022 finalizaría la cuarta ola, pasando a un periodo interepidémico a partir de la semana 10 de dicho año.

En la quinta ola de contagios, desde el mes de mayo se incrementaron los casos nuevos, hospitalizaciones y mortalidad, en su mayoría, en personas mayores de 60 años, aunque no de manera significativa como sucedió en las olas anteriores.

La variante Delta se caracterizó por la presentación de la enfermedad con casos graves y neumonías de evolución tórpida. La variante Ómicron se reveló en los casos registrados, con los sub-linajes BA.2, BA.4 y BA.5, éste último como dominante, como lo podemos apreciar en el cuadro 1.

Cuadro 1
Variantes y linajes de SARS-CoV-2 en circulación



Fuente: elaboración propia.

Lo anterior, con base en la gravedad de los casos, permitió dar una respuesta organizada y establecer los criterios y estrategias de aplicación para la planificación y ejecución de la reconversión hospitalaria covid-19 en la prestación de servicios de salud por las instituciones que conforman la Secretaría de Salud mexiquense.

Así, se hizo hincapié en mantener las acciones en Salud Pública, tratando de mantener baja transmisión de la enfermedad, así como de otros virus respiratorios; identificando áreas de oportunidad en la vigilancia epidemiológica, atención clínica y hospitalaria en los diferentes niveles de atención para su prevención y control en el sistema estatal de salud.

Organización de la reconversión y ampliación de la capacidad hospitalaria en el ISEM

Con la finalidad de garantizar que la organización de los servicios de atención médica de primer, segundo y tercer nivel se ejecutaran bajo los principios de oportunidad, calidad y eficiencia de los recursos humanos, materiales y financieros en beneficio de la población, y se incidiera en la prevención y control de la pandemia por la enfermedad del virus SARS-CoV-2 en el Estado de México, se efectuó la reconversión hospitalaria

Se consideró la valoración de la capacidad instalada y la ampliada en las unidades hospitalarias del ISEM para la toma de decisiones en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de pacientes con enfoque de prevención de riesgo de infecciones para reducir la transmisión intrahospitalaria por SARS-CoV-2, así como la prestación de servicios médicos relacionados a otras patologías.

Se propuso una reconversión paulatina de camas en los hospitales covid-19, así como la designación de hospitales de "referencia" para la atención de otras patologías prioritarias. Es así que, de 68 unidades hospitalarias, se seleccionaron 25 de segundo y tercer nivel, que por su capacidad resolutiva y nivel de complejidad dieron respuesta a la demanda de atención oportuna de cada región en el estado: Zona Norte (ZN), Zona Sur (ZS), Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) y Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Lo anterior promovió un modelo de prevención de infecciones y bioseguridad que limitó el riesgo de transmisión para la población en general y para los trabajadores de salud, con el cuidado integral del personal participante durante la pandemia como prioridad. En la figura 1 se muestra a los hospitales covid-19 por zona en la entidad mexiquense.

Figura 1
Hospitales covid-19 por zona en el Estado de México

Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)	Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT)	Zona Sur (ZS)	Zona Sur (ZN)
H. G. Naucalpan	Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos"	H.G. Tenancingo	H. G. San Felipe del Progreso
H. G. Atizapán de Zaragoza	Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz"	H.G. Ixtapan de la Sal	H. G. Atlacomulco
H. G. Cuautitlán	H.G. Toluca "Dr. Nicolás San Juan"	H.G. Tejupilco	H. G. Jilotepec
H. G. Dr. Gustavo Baz Prada		H.G. Valle de Bravo	H. G. Ixtlahuaca
H. G. Dr. José Ma. Rodríguez			
H. G. La Perla			
H. G. Las Américas			
H. G. Chimalhuacán			
H. G. Dr. Pedro López			
H. G. Chalco			
H. G. Texcoco			
H. G. Valle de Chalco			
H. G. Amecameca			
H. G. Axapusco			

Fuente: elaboración propia.

Es importante mencionar que en todo momento se realizó una valoración de la capacidad instalada y alcance de la reconversión hospitalaria covid-19; se verificó el estado funcional de las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, gases medicinales, cisterna, estación eléctrica y ventilación en áreas críticas, con el objetivo de evaluar la factibilidad de la reconversión en función de su infraestructura e instalaciones en general, identificando áreas físicas seguras para la expansión inmediata en caso requerido.

Con base en lo anterior, consideramos de manera inicial analizar la aplicación del semáforo de riesgo epidemiológico —metodología sistematizada que se estableció como una medida preventiva para limitar los contagios, basada en el comportamiento de la pandemia, asegurando la capacidad de respuesta para atención de pacientes covid—, estableciendo la designación de hospitales de referencia para la atención de otras patologías prioritarias y asegurando la prestación.

Lo que nos permitió dar continuidad en la prestación de servicios de salud fue el fomento de acciones de promoción a la salud y prevención de la enfermedad, consideradas en la Guía de Continuidad para Garantizar los Servicios de Salud en las Unidades Médicas y Unidades Administrativas en la nueva normalidad[2] en su versión del 21 de septiembre de 2020, en la cual se menciona que toda actividad que se implemente deberá estar alineada en estricto apego a la semaforización difundida por la Secretaría de Salud Federal, con las consideraciones que para cada entidad federativa presentara, de acuerdo con la siguiente semaforización:

- Rojo: se permitieron las actividades económicas esenciales y que las personas salieran a caminar alrededor de su domicilio durante el día.
- Naranja: además de las actividades económicas esenciales, se permitió que las empresas de las actividades económicas no esenciales trabajaran con 30% del personal para su funcionamiento, siempre considerando las medidas de cuidado máximo para las personas con mayor riesgo de presentar un cuadro grave de covid-19, además se abrieron los espacios públicos al aire libre con un aforo reducido de personas.
- Amarillo: todas las actividades laborales estuvieron permitidas, con especial cuidado de las personas con mayor riesgo de presentar un cuadro grave de covid-19. Los espacios públicos abiertos funcionaron de forma regular y los cerrados con un aforo reducido. Se realizaron actividades con medidas básicas de prevención y máximo cuidado a las personas con mayor riesgo de presentar un cuadro grave de covid-19.
- Verde: se permitieron todas las actividades, incluidas las escolares. Por lo anterior, se comenzó la desconversión hospitalaria; es decir, el proceso de recuperación de camas y servicios en los establecimientos de salud de todas las instituciones en semáforo amarillo.

En el Plan de Reconversión Hospitalaria, de manera inicial, se contó con una capacidad máxima de 2 mil 311 camas generales para hospitalización de pacientes, incluyendo las de Unidad de Cuidados Intensivos de adultos, capacidad conformada por el Centro Médico Toluca "Lic. Adolfo López Mateos", el Hospital General Atizapán de Zaragoza "Dr. Salvador González Herrejón", el Hospital General Nezahualcóyotl "Dr. Gustavo Baz

Prada", el Hospital General Nezahualcóyotl "La Perla", el Hospital General Naucalpan "Dr. Maximiliano Ruíz Castañeda", el Hospital General Ecatepec "Dr. José María Rodríguez", el Hospital General Toluca "Dr. Nicolás San Juan", el Hospital General Cuautitlán "José Vicente Villada" y el Hospital General Ecatepec "Las Américas", esto es, las unidades hospitalarias con mayor capacidad resolutiva en camas disponibles e infraestructura para la atención de pacientes.

Se consideró una fase máxima de reconversión hospitalaria que determinó una capacidad de respuesta óptima en recursos humanos, insumos, medicamentos y equipos de soporte para enfrentar la emergencia por covid-19, con una disponibilidad de mil 345 en total en los 25 hospitales covid-19, esto es 58.1% del total de camas generales, más la Unidad de Cuisdados Intensivos de adultos.

Con el semáforo de riesgo epidemiológico en color verde, se cont**ó** con un mínimo de camas reconvertidas disponibles para atención médica de 395; un promedio de 29% respecto a la reconversión máxima asegurada en los 25 hospitales para atención covid-19.

Respecto al nuevo Plan de Reconversión Hospitalaria, consideramos un número máximo de camas reconvertidas, de 1061 que representó 79% de camas respecto a reconversión máxima, tal cual se muestra en el cuadro 2 de Plan de Reconversión Hospitalaria.

Cuadro 2
Plan de reconversión hospitalaria

ZONA		UNIDAD	CAPACIDAD HOSPITALARIA MAXIMA (GENERALES +UCIA)	SEMAFORO VERDE		NUEVO PLAN DE RECONVERSIÓN		CAMAS RECONVERTIDAS EN FASE MAX.	PANORAMA AL CORTE DE 02/08/2021			
				% CAMAS RESPECTO A RECONVERSIÓN MAXIMA	No. MINIMO DE CAMAS RECONVERTIDAS	% CAMAS RESPECTO A RECONVERSIÓN MAXIMA	No. MAX. DE CAMAS RECONVERTIDAS		RECONVERSIÓN ACTUAL	CAMAS OCUPADAS	% OCUPADO	% DE RECONVERSIÓN DE CAMAS RESPECTO A LO PROPUESTO EN EL NUEVO PLAN DE RECONVERSIÓN
ZMVT	1	CMALM	192	32%	44	64%	84	146	94	78	83%	100%
ZMVT	2	H. M. PERINATAL M. PRETELINI	85	29%	8	82%	23	28	23	13	57%	100%
ZMVT	3	H.G. DR NICOLAS SAN JUAN	148	30%	30	100%	101	101	101	15	15%	100%
ZMVM	4	H. G. NAUCALPAN	148	29%	22	65%	49	75	35	35	100%	71%
ZMVM	5	H. G. ATIZAPAN DE ZARAGOZA	152	28%	21	64%	48	76	30	6	20%	61%
ZMVM	6	H. G. CUAUTITLAN	148	29%	24	86%	71	83	71	49	69%	100%
ZMVM	7	H. G. DR. GUSTAVO BAZ PRADA	152	36%	24	68%	54	80	54	31	57%	100%
ZMVM	8	H. G. DR. JOSÉ MA. RODRIGUEZ	149	36%	23	68%	66	77	15	13	87%	22%
ZMVM	9	H. G. LA PERLA	150	30%	18	89%	54	61	34	22	65%	63%
ZMVM	10	H. G. LAS AMERICAS	147	43%	25	65%	56	86	34	33	97%	61%
ZMVM	11	H. G. CHIMALHUACAN	90	29%	18	87%	59	68	42	21	50%	78%
ZMVM	12	H. G. DR. PEDRO LOPEZ	80	27%	6	64%	14	22	8	6	75%	57%
ZN	13	H. G. SAN FELIPE DEL P.	80	39%	7	100%	18	18	18	7	39%	100%
ZN	14	H. G. ATLACOMULCO	83	36%	13	92%	33	36	33	23	70%	100%
ZMVM	15	H. G. CHALCO	85	32%	15	87%	41	47	21	21	100%	51%
ZS	16	H. G. TEJUPILCO	64	25%	6	100%	24	24	6	1	17%	25%
ZS	17	H. G. TENANCINGO	63	18%	6	68%	23	34	15	12	80%	65%
ZMVM	18	H. G. TEXCOCO	67	27%	12	89%	40	45	20	19	95%	50%
ZMVM	19	H. G. VALLE DE CHALCO	80	29%	12	88%	36	41	15	10	67%	42%
ZMVM	20	H. G. AMECAMECA	67	26%	12	65%	30	46	23	13	57%	77%
ZS	21	H. G. VALLE DE BRAVO	44	28%	14	60%	30	50	26	21	81%	87%
ZMVM	22	H. G. AXAPUSCO	66	28%	11	100%	39	39	39	28	72%	100%
ZN	23	H. G. JILOTEPEC	30	35%	9	85%	33	26	12	10	83%	55%
ZN	24	H. G. IXTLAHUACA	30	40%	8	80%	16	20	8	5	63%	50%
ZS	25	H. G. IXTAPAN DE LA SAL	30	24%	5	100%	21	21	21	15	71%	100%
		TOTALES	2,311	29%	395	79%	1,061	1,345	798	507	64%	75%

Fuente: elaboración propia.

Como parte fundamental de las Estrategias de Reconversión Hospitalaria covid-19 por zona se establecieron criterios de referencia de pacientes; en el caso del traslados por covid-19 provenientes de hospitales no covid, debían referirse estables. El Plan de Reconversión Hospitalaria fue susceptible de modificarse dependiendo de la saturación.

Al continuar con las Estrategias de Reconversión Hospitalaria, y en caso de que la ocupación por covid-19 fuera mayor a 80%, establecimos un plan emergente de referencia de pacientes a unidades hospitalarias no covid, basado en la Resireco, mismo que coor-

dinó 18 redes integradas de atención a la salud, ubicadas en siete regiones, con el apoyo de las 19 jurisdicciones sanitarias y 68 hospitales generales de segundo y tercer nivel.

Se establecieron unidades de salud de referencia para pacientes convalecientes por covid-19 y otras patologías provenientes de hospitales con altos índices de ocupación. Se consideró la inclusión de tres hospitales generales con capacidad de 30 camas censables y 24 hospitales municipales, lo que generó la disponibilidad de 138 camas para hospitalización y 13 CEAPS con 60 camas. Se contó además con 228 adicionales: 166 para pacientes covid-19 y 62 para otras patologías.

Nos aseguramos que estas unidades médicas de referencia del Plan Emergente, contaran con turnos seguros con personal médico y de enfermería; se consideró un médico y una enfermera por cada seis camas de convalecencia. Asimismo, verificamos que las camas disponibles contaran con tomas de oxígeno y flujómetros funcionando de manera óptima para asegurar la calidad de atención de nuestros pacientes.

Con lo anterior, para la referencia de pacientes convalecientes covid-19 y de otras patologías, delimitamos criterios específicos, priorizamos en todo momento la seguridad del personal de salud y de la población demandante de servicios sanitarios.

Los criterios de inclusión considerados para que los hospitales covid pudieran referir pacientes convalecientes a unidades del plan emergente fueron los siguientes:

- Oxígeno suplementario a cinco litros por minuto.
- Oximetría mayor de 90.
- Tiempo de evolución mayor a siete días.
- Sin aminas.
- Sin taquicardia.
- Comorbilidades controladas.
- Sin datos de sepsis de cualquier etiología.
- Formato de referencia con resumen clínico y manejo establecido.
- Que la ocupación hospitalaria por covid estuviera $\geq$80% de lo designado.

Los criterios de inclusión considerados para que los hospitales covid pudieran referir pacientes convalecientes por otras patologías a unidades del Plan Emergente fueron los siguientes:

- Paciente estable que no requiriera ventilación mecánica.
- Prueba para covid-19 con resultado negativo.
- No ser paciente convaleciente de covid-19.
- No ser paciente obstétrica con criterios de gravedad o riesgo.
- No requerir atención de especialidades que únicamente se brinden en hospitales generales o especializados.
- Que la ocupación hospitalaria por otras patologías en la unidad covid fuera $\geq$80% de lo designado.

Lo anterior se detalla en el Plan Emergente correspondiente a Hospitales Generales y Municipales y CEAPS; los cuatro equipos considerados como Unidades de Apoyo covid y no covid por región (cuadro 3).

Cuadro 3
Plan Emergente correspondiente a Hospitales Generales y Municipales y CEAPS

		UNIDAD COVID REFERENTE	UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
ZMVT	1	CMALM	H. M. XONACATLAN	4
			H. M. XALATLACO	3
	2	H. M. PERINATAL MONICA PRETELINI	H. M. XONACATLAN	2
	3	H.G. DR NICOLAS SAN JUAN	H. M. XALATLACO	3
			H. M. XONACATLAN	2
				14

		UNIDAD COVID REFERENTE	UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
ZMVM	1	H. G. NAUCALPAN	H. M. NICOLAS ROMERO	4
	2	H. G. ATIZAPAN DE ZARAGOZA	H. M. NICOLAS ROMERO	4
			H. G. TULTITLÁN	4
	3	H. G. CUAUTITLAN	H. G. TULTITLÁN	8
	4	H. G. DR. GUSTAVO BAZ PRADA	H. G. HUEYPOXTLA	3
	5	H. G. DR. JOSÉ MA. RODRÍGUEZ	H. G. HUEYPOXTLA	3
	6	H. G. LA PERLA	H. G. SAN AGUSTIN CHIMALHUACAN	3
	7	H. G. LAS AMERICAS	H. G. HUEYPOXTLA	3
	8	H. G. CHIMALHUACAN	H. G. SAN AGUSTIN CHIMALHUACAN	3
	9	H. G. DR. PEDRO LÓPEZ	H. M. TEPETLIXPA	2
	10	H. G. CHALCO	H. M. IXTAPALUCA	3
	11	H. G. TEXCOCO	H. G. HUEYPOXTLA	3
	12	H. G. VALLE DE CHALCO	H. M. TEPETLIXPA	2
	13	H. G. AMECAMECA	H. M. TEPETLIXPA	3
	14	H. G. AXAPUSCO	H. M. OTUMBA	6
				54

		UNIDAD COVID REFERENTE	UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
ZN	1	H. G. SAN FELIPE DEL PROGRESO	H. M. ACAMBAY	3
	2	H. G. ATLACOMULCO	H. M. ACAMBAY	3
	3	H. G. JILOTEPEC	H. M. VILLA DEL CARBON	6
	4	H. G. IXTLAHUACA	H. M. JIQUIPILCO	6
				18

		UNIDAD COVID REFERENTE	UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
ZS	1	H. G. TEJUPILCO	H. M. LUVIANOS	4
	2	H. G. TENANCINGO	H. M. MALINALCO	4
	3	H. G. VALLE DE BRAVO	H. M. TEMASCALTEPEC	6
	4	H. G. IXTAPAN DE LA SAL	H. M. TEXCALTITLAN	6
				20
				106

UNIDAD		UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
1	CMALM	H. M. LERMA	8
		H. M. TENANGO DEL VALLE	4
2	H. M. PERINATAL MONICA PRETELINI	H. M. LERMA	4
3	H.G. DR NICOLAS SAN JUAN	H. M. SANTA CRUZ ATIZAPAN	3
		H. M. TEMOAYA	2
			21

UNIDAD		UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
1	H. G. NAUCALPAN	H. M. HUIXQUILUCAN	4
2	H. G. ATIZAPAN DE ZARAGOZA	H. M. SAN JUAN ZITLALTEPEC	2
3	H. G. CUAUTITLAN	H. M. SAN JUAN ZITLALTEPEC	2
4	H. G. DR. GUSTAVO BAZ PRADA	H. M. CHICONCUAC	3
5	H. G. DR. JOSÉ MA. RODRÍGUEZ	H. M. CHICONCUAC	3
6	H. G. LA PERLA	H. M. CHICONCUAC	3
7	H. G. LAS AMERICAS	H. M. SAN JUAN ZITLALTEPEC	2
8	H. G. CHIMALHUACAN		
9	H. G. DR. PEDRO LÓPEZ		
10	H. G. CHALCO		
11	H. G. TEXCOCO		
12	H. G. VALLE DE CHALCO		
13	H. G. AMECAMECA		
14	H. G. AXAPUSCO		
			19

UNIDAD		UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
1	H. G. SAN FELIPE DEL PROGRESO	H. M. EL ORO	2
2	H. G. ATLACOMULCO	H. M. EL ORO	3
3	H. G. JILOTEPEC		
4	H. G. IXTLAHUACA	H. M. TEMOAYA	6
			11

UNIDAD		UNIDAD RECEPTORA	CAMAS DESIGNADAS
1	H. G. TEJUPILCO		
2	H. G. TENANCINGO	H. M. VILLA GUERRERO	4
		H. M. COATEPEC HARINAS	4
3	H. G. VALLE DE BRAVO		
4	H. G. IXTAPAN DE LA SAL	H. M. SULTEPEC	3
			11

Fuente: elaboración propia.

En determinado momento, al superar la capacidad establecida de los hospitales municipales considerados en el Plan Emergente se reactivó la referencia de pacientes

convalecientes por covid-19 a los CEAPS seleccionados, con disponibilidad de 60 camas censables de apoyo, tal como se observa en el cuadro 4 y la figura 2.

Cuadro 4
Hospitales covid de apoyo

HOSPITAL COVID QUE PUEDE APOYAR	JURISDICCION SANITARIA	UNIDAD	CAMAS PARA APOYO
CMALM	IXTLAHUACA	CEAPS JOCOTITLAN	6
H. G. IXTLAHUACA	JILOTEPEC	CEAPS CHAPA DE MOTA	2
H. G. ATLACOMULCO	JILOTEPEC	CEAPS POLOTITLAN	3
CMALM	TENANGO DEL VALLE	CEAPS CAPULHUAC	3
CMALM	TOLUCA	CEAPS SAN GASPAR TLALHUELILPAN	6
H.G. DR NICOLAS SAN JUAN	TOLUCA	CEAPS SAN JUAN DE LAS HUERTAS	5
H. G. ATIZAPAN DE ZARAGOZA	ATIZAPAN	CEAPS TLAZALA	4
H. G. CUAUTITLAN	CUAUTITLAN	CEAPS TEOLOYUCAN	6
H. G. NAUCALPAN	NAUCALPAN	CEAPS NICOLAS BRAVO	9
H. G. NAUCALPAN	NAUCALPAN	CEAPS SAN LUIS AYUCA	4
H. G. DR. JOSÉ MA. RODRÍGUEZ	TEOTIHUACAN	CEAPS SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES	2
H. G. LAS AMERICAS	ZUMPANGO	CEAPS HEROES DE TECAMAC	6
H. G. CHIMALHUACAN	TEXCOCO	CEAPS SANTA MARIA	4
10 HOSPITALES COVID	**13 CEAPS**		**60**

Fuente: elaboración propia.

Figura 2
Unidades de apoyo no covid, regionalizados y conformados en cuatro equipos

	H. COVID	H. APOYO	CEAPS	JURISDICCION
EQUIPO 1	H. M. PERINATAL MONICA PRETELINI	H. M. XONACATLAN	SAN JUAN DE LAS HUERTAS	XONACATLÁN
	H.G. DR NICOLAS SAN JUAN	H. M. XALATLACO	CHAPA DE MOTA	ATLACOMULCO
	H. G. SAN FELIPE DEL PROGRESO	H. M. LERMA	POLOTITLAN	TOLUCA
	H. G. ATLACOMULCO	H. M. SANTA CRUZ ATIZAPAN		JILOTEPEC
	H. G. JILOTEPEC	H. M. TEMOAYA		IXTLAHUACA
	H. G. ATLACOMULCO	H. M. ACAMBAY		
	H. G. IXTLAHUACA	H. M. EL ORO		
		H. M. VILLA DEL CARBON		
		H. M. JIQUIPILCO		
		H.M.I. SAN JOSÉ DEL RINCÓN		
EQUIPO 2	H. G. NAUCALPAN	H. M. NICOLAS ROMERO	TLAZALA	NEZAHUALCOYOTL
	H. G. DR. GUSTAVO BAZ PRADA	H. M. HUIXQUILUCAN	TEOLOYUCAN	NAUCALPAN
	H. G. ATIZAPAN DE ZARAGOZA	H. M. SAN JUAN ZITLALTEPEC	NICOLAS BRAVO	ATIZAPÁN DE ZARAGOZA
	H. G. LA PERLA	H. G. TULTITLÁN	SAN LUIS AYUCA	CUAUTITLÁN
	H. G. CUAUTITLAN	H.M.I. ATIZAPAN		ZUMPANGO
		H. M. CHICONCUAC		TLALNEPANTLA
		H. G. HUEYPOXTLA		
		H. G. SAN AGUSTIN CHIMALHUACAN		

EQUIPO 3	CMALM	H. M. LUVIANOS	CAPULHUAC	ECATEPEC
	H. G. TENANCINGO	H. M. MALINALCO	SAN GASPAR TLALHUELILPAN	TENANCINGO
	H. G. TEJUPILCO	H. M. VILLA GUERRERO	JOCOTITLAN	TENANGO DEL VALLE
	H. G. DR. JOSÉ MA. RODRÍGUEZ	H. M. COATEPEC HARINAS	SAN MARTIN DE LAS PIRAMID	VALLE DE BRAVO
	H. G. VALLE DE BRAVO	H. M. TEMASCALTEPEC		TEJUPILCO
	H. G. IXTAPAN DE LA SAL	H. M. TEXCALTITLAN		
		H. M. VILLA VICTORIA		
		H. G. HUEYPOXTLA		
		H. M. XONACATLAN		
		H. M. XALATLACO		
		H. M. SULTEPEC		
		H. M. CHICONCUAC		
		H. M. LERMA		
		H. M. TENANGO DEL VALLE		
EQUIPO 4	H. G. LAS AMERICAS	H. G. HUEYPOXTLA	HEROES DE TECAMAC	TEOTIHUACÁN
	H. G. AXAPUSCO	H. M. SAN JUAN ZITLALTEPEC	SANTA MARIA	TEXCOCO
	H. G. CHIMALHUACAN	H. G. SAN AGUSTIN CHIMALHUACAN		AMECAMECA
	H. G. DR. PEDRO LÓPEZ	H. M. TEPETLIXPA		
	H. G. CHALCO	H. M. IXTAPALUCA		
	H. G. TEXCOCO	H. G. HUEYPOXTLA		
	H. G. VALLE DE CHALCO	H. M. TEPETLIXPA		
	H. G. AMECAMECA	H. M. TEPETLIXPA		
		H. M. OTUMBA		
		H.M.I. CHIMALHUACAN		
		H.M.I. CHALCO		
		H.M.I. LOS REYES		

Fuente: elaboración propia.

Aunado a lo anterior, se consideró para todas las unidades del Plan Emergente lo siguiente:

1. Recursos humanos: se analizó la plantilla correspondiente y se dotó de equipo de protección personal, de acuerdo con su grado de exposición. Asimismo, se capacitó al personal médico respecto al manejo integral avanzado de la vía aérea, proceso de intubación, con la finalidad de actualizar y garantizar el desarrollo de competencias técnicas y mejor utilización de insumos para este fin.
2. Infraestructura: inicialmente se realizó un diagnóstico situacional para toma de decisiones en el fortalecimiento y adecuación de espacios físicos, con prioridad en la toma de gases medicinales.
3. Servicios generales: se consideró EPP también para el personal de traslado de pacientes covid-19, se designó la mínima cantidad posible y se planeó la ruta de con antelación, verificando en todo momento las condiciones del parque vehicular y el funcionamiento del equipo al interior de las ambulancias, así como que se contara con gasolina suficiente y disponible.

Las jurisdicciones sanitarias de salud han conformado funciones básicas para el éxito de las acciones y estrategias implementadas para atender de manera integral y eficiente a los pacientes con covid-19, de ahí la importancia de monitorear de manera permanente todas las unidades médicas de primer nivel de atención.

La aplicación de estrategias de prevención primaria —correspondientes a la promoción de la salud física y mental, prevención y control de infecciones—, establecidas en el sistema estatal de salud, tienen como eje central la educación para la salud con la finalidad de coadyuvar a contener la diseminación del SARS-CoV-2, dichas estrategias, basadas en el Resireco, se coordinaron de manera directa con los directores de hospitales y tuvieron, principalmente, las siguientes funciones:

- Ratificar la cédula de diagnóstico situacional y responsables de cédula.
- Gestiones y acciones para realizar del resultado de la cédula, toma de decisiones oportuna.
- Mantener actualmente el estatus.
- Visitar una vez por semana los hospitales correspondientes.
- Informar al responsable de la región de incidencias encontradas.
- Supervisar estatus de mínimos y máximos de medicamentos, insumos y EPP en todos los servicios de la unidad hospitalaria.
- Estadística de ocupación de camas, índice de rotación, morbilidad y mortalidad actualizada.
- Estatus de recurso humano por incidencia.
- Referencia y traslado de pacientes.
- Diagnóstico epidemiológico de la unidad y los médicos.
- Infraestructura en general.

Al considerar la capacidad hospitalaria, provista por el Plan Emergente, unido a lo establecido por el Plan de Reconversión Hospitalaria, los hospitales covid contaron con los siguientes espacios:

- Mil 511 camas para atención de pacientes covid-19 distribuidas en mil 345 camas en hospitales covid; 106 en hospitales generales y municipales y 60 en CEAPS.
- Mil 28 camas para atención de pacientes de otras patologías divididas en 966 en hospitales covid y 62 en hospitales generales y municipales.
- Con base en los criterios técnicos para la recuperación de camas y servicios, se estimó que es factible obtener una recuperación de camas y servicios hospitalarios de 50, 40 y 30%, de acuerdo con la ocupación hospitalaria y de capacidad reconvertida.

Ampliación de la capacidad hospitalaria

Como parte de la respuesta organizada para enfrentar la contingencia por SARS-CoV-2, en la entidad mexiquense se implementó un Centro de Atención Temporal para pacientes con esta enfermedad en el Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones del Estado de México (CIECEM), como estructura extrahospitalaria y con la finalidad de ampliar la capacidad de atención a pacientes, de manera preferente para pacientes referidos de otras unidades por enfermedad moderada. Es decir, que no presentaran estado crítico.

La intención también fue intervenir en la prevención, control y seguimiento de la enfermedad por SARS-CoV-2, evitando la saturación hospitalaria, así como mantener una atención oportuna y de calidad considerando la historia natural del padecimiento y el proceso salud-enfermedad.

Este Centro de Atención Temporal, habilitado en el CIECEM, coadyuvó en la respuesta integral y oportuna, en la prestación de servicios de salud para la población infectada por SARS-CoV-2, con criterios basados en la calidad y seguridad en la atención de los usuarios, con respeto a los derechos humanos y con enfoque a la preservación de la vida, el bienestar de las personas y la salud mental.

Es importante comentar que la excelente organización y reconversión hospitalaria llevada a cabo para dar respuesta en todas nuestras unidades hospitalarias, al surgimiento de la pandemia y atender oportunamente a la población mexiquense no se utilizó en el primer semestre de 2020; sin embargo, estuvo disponible para casos requeridos en todas las fases de la contingencia, siempre con el objetivo de que esta unidad temporal desaturara a los hospitales designados para atender pacientes con covid-19, atendiendo además a personas por otras causas de demanda de servicios de salud requeridos.

Análisis de la ocupación hospitalaria por covid-19. Histórico de pacientes hospitalizados e intubados del 1 de marzo de 2020 al 24 de enero de 2022

Realizar el análisis estadístico de la hospitalización estatal en camas generales y con ventilador desde el inicio de la pandemia, considerando una disponibilidad de camas censables de 2 mil 311, ha sido diferente en cada ola pandémica.

Esta información se actualiza de manera permanente en una plataforma específica por unidad hospitalaria. La gráfica presentada muestra una tendencia oscilatoria respecto a la presentación de casos; durante la primera ola pandémica de 2020 se visualizó un repunte importante de casos, específicamente el 6 de junio del año reportado, con un total de 819 casos registrados, de los cuales 663 estuvieron en camas generales y 156 ameritaron ser intubados.

Durante la segunda ola podemos demostrar que el pico más alto de casos sucedió el 20 de enero de 2021, con mil 249 hospitalizados totales, de los cuales mil 40 se reportaron en camas generales y 209 fueron intubados. En comparación con la primera, la segunda ola mantuvo una duración menor en su tiempo de presentación y mayor en el número de casos registrados.

Referente a la tercera ola de la pandemia, la máxima hospitalización de pacientes fue el 16 de agosto de 2021, con 802, de los cuales 668 ocuparon camas generales y 134 requirieron intubación. Entre la segunda y tercera ola, ésta última mantuvo una duración menor, y en cuanto a hospitalizados también tuvo un decremento importante.

La hospitalización de pacientes infectados por covid-19 durante la cuarta ola fue de menor duración que las anteriores. En la quinta ola de la pandemia por covid-19, hasta el

7 de julio de 2022, se presentaron 7 mil 330 casos y una cifra acumulada de 36 mil 673 casos reportados, con fecha de corte al 20 de julio de 2022.

Es importante comentar que los casos presentados en la entidad, y de nueve estados más: Ciudad de México, Nuevo León, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Puebla y Sonora, conformaron 65% de los casos registrados a nivel nacional (gráfica 1).

Gráfica 1
Histórico de pacientes hospitalizados e intubados

Fuente: Reporte diario, total de ingresos, defunciones y egresos por covid-19 en hospitales del ISEM.

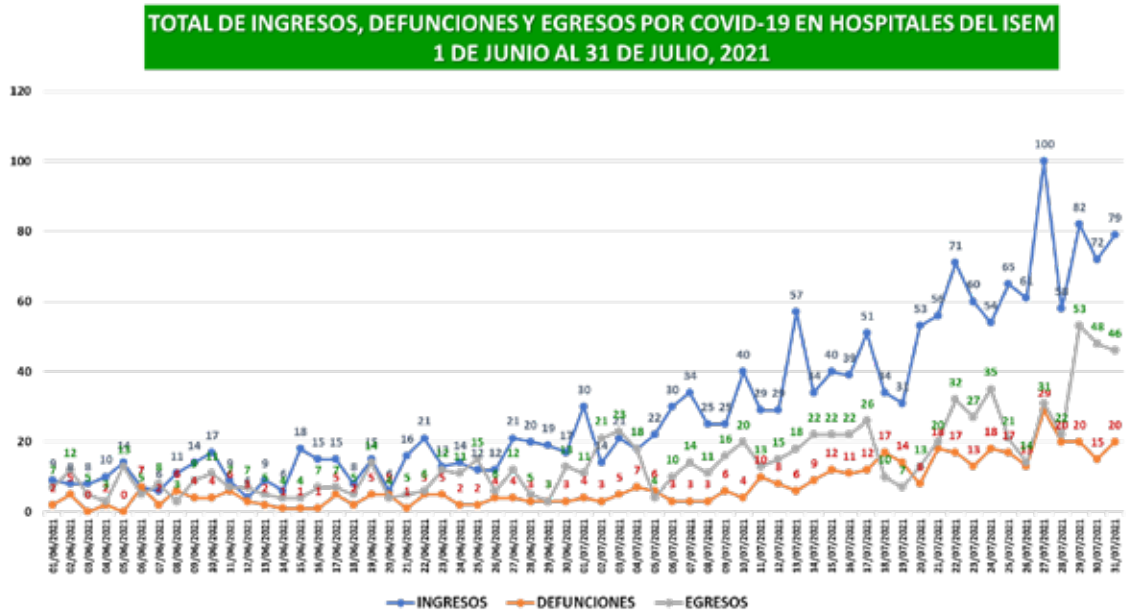
Al corte del 31 de julio de 2021, podemos observar en esta gráfica —comparando tres variables importantes de analizar— el comportamiento de presentación de casos en las unidades hospitalarias y los que han resultado en desenlace fatal como parte de las causas de egreso hospitalario.

En este periodo analizado, correspondiente a la tercera ola, específicamente el 2 de junio de 2021, ingresaron ocho casos por covid-19 que no afectaron la tendencia en aumento de manera significativa en este periodo, egresaron el 29 de junio de 2021, tres por mejoría, y se les dio seguimiento de manera ambulatoria.

El 21 de junio del mismo año se registró una defunción por covid-19, al seguir el comportamiento presentado en este tiempo observamos que el 27 de julio de 2021 se registraron 100 ingresos; en esta semana epidemiológica aumentó de manera significativa el número de casos y, dos días después, el 29 de julio de 2021 egresaron 53 pacientes para seguimiento ambulatorio. Lamentablemente, el 27 de julio de 2021 se presentaron 29 defunciones, la cifra más alta registrada durante esta ola de contagios.

La referencia que tenemos es que diez entidades concentraban 63.3% de las defunciones acumuladas en el territorio nacional: Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Puebla, Veracruz, Nuevo León, Guanajuato, Baja California, Sonora y Chihuahua (gráfica 2).

Gráfica 2



Fuente: elaboración propia.

Resumiendo, en el Plan de Reconversión Hospitalaria iniciamos con una capacidad de camas censables generales para atender la pandemia de 60.6% del total de camas disponibles; se logró 79.7% de capacidad instalada para la atención de pacientes, con una disponibilidad máxima de camas generales, más las de Unidad de Cuidados Intensivos de adultos, en total mil 345.

Esto se consideró un plan excelente de atención oportuna y de calidad a los pacientes que tanto requerían de nuestra atención; el 18 de agosto de 2021 fue la fecha en que nos encontrábamos con 822 camas ocupadas, considerando 77% en el Plan de Reconversión Hospitalaria y 61% como capacidad máxima de respuesta. Las cifras aumentaban de manera significativa conforme iba avanzando la pandemia tal cual se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6
Incremento de la capacidad covid

	No. CAMAS	OCUPACIÓN 02/08/21	PROMEDIO DE INCREMENTO DE OCUPACIÓN DIARIA	18/08/2021		30/08/2021		12/09/2021	
CAPACIDAD COVID ACTUAL	816	507	21	822	101%	1074	132%	1347	165%
PLAN RECONVERSIÓN	1073				77%		100%		126%
CAPACIDAD COVID MAXIMA	1345				61%		80%		100%

Fuente: elaboración propia.

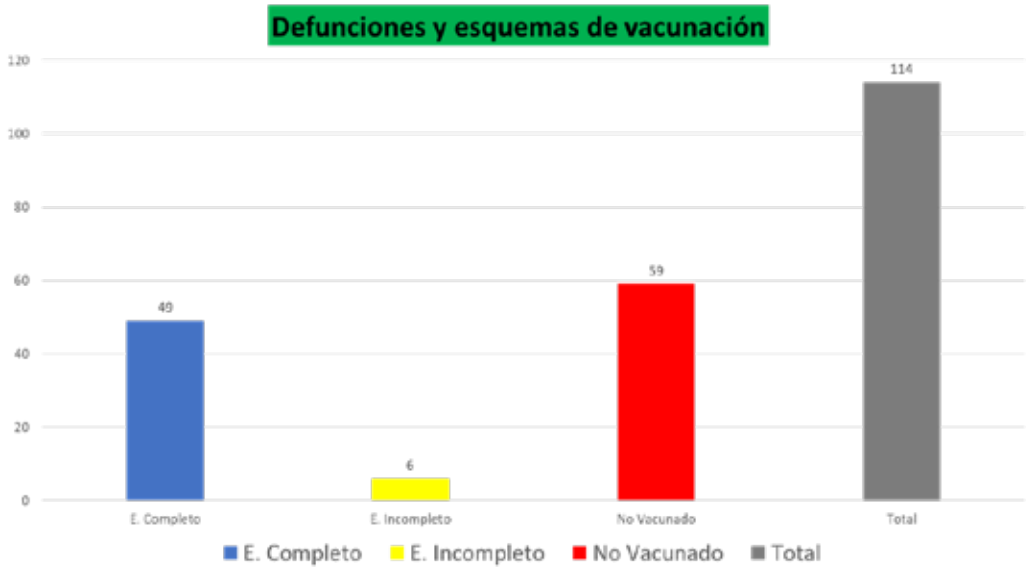
Ante este comportamiento epidemiológico, debido al repunte de casos y hospitalizaciones nos dimos a la tarea de detener el proceso de recuperación de espacios físicos de hospitalización destinados para covid-19.

Los hospitales denominados covid funcionan de manera híbrida, es decir, continúan prestando atención médica a pacientes covid-19, al tiempo que brindan servicios sanitarios a usuarios de otras patologías, constituye un porcentaje importante de la ocupación de camas por estas causas la demanda de atención.

Como sabemos, y ha sido demostrado, la enfermedad por covid-19 en niños presenta un curso leve y mejores resultados en su atención, en comparación con la evolución de la enfermedad en adultos.

La entidad mexiquense participó de manera activa en la estrategia de contención de la quinta ola. Gracias a la efectiva cobertura de vacunación son menos los pacientes que requieren ser intubados por sus formas de manifestación no graves, por lo que podemos visualizar en la gráfica 3 la diferencia de pacientes hospitalizados que requirieron el procedimiento en el periodo del 1 al 24 de enero 2022.

Gráfica 3
Defunciones y esquemas de vacunación



Fuente: elaboración propia.

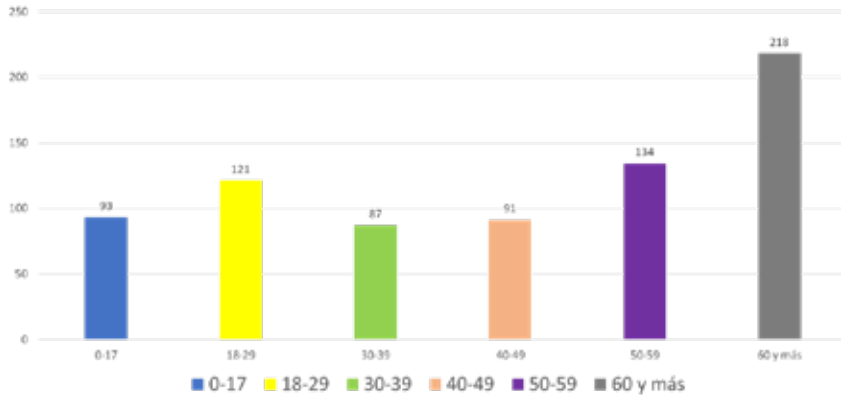
Con el objetivo fundamental de disminuir el número de defunciones se comenzó a aplicar la vacuna contra covid-19, analizando esta variable, podemos visualizar que de 114 pacientes registrados en enero 2022, 42.9% presentó un esquema de vacunación completo, 49 pacientes resultaron con esta condición, al menos con dos dosis de aplicación; 51.7% correspondió a población no vacunada, con un total de 59 pacientes, y sólo 5.2% presentó esquema de vacunación incompleto, con una dosis de aplicación en seis pacientes.

Por grupo de edad, del total de pacientes hospitalizados durante enero de 2022 en las unidades hospitalarias del ISEM, la mayor parte de los casos fue de 60 y más años, 218

pacientes registrados; como segundo grupo de frecuencia se encontró el de 50 a 59 años de edad, 134 hospitalizados; el grupo de 18 a 29 años presentó 121 hospitalizados; los menores de 18 años fue el grupo de menor incidencia de casos, 93 pacientes internados.

Lo anterior refleja que el grupo poblacional de 60 años y más constituyó el más afectado, porque la presentación de una o más comorbilidades agrava la enfermedad por covid-19 (gráfica 4).

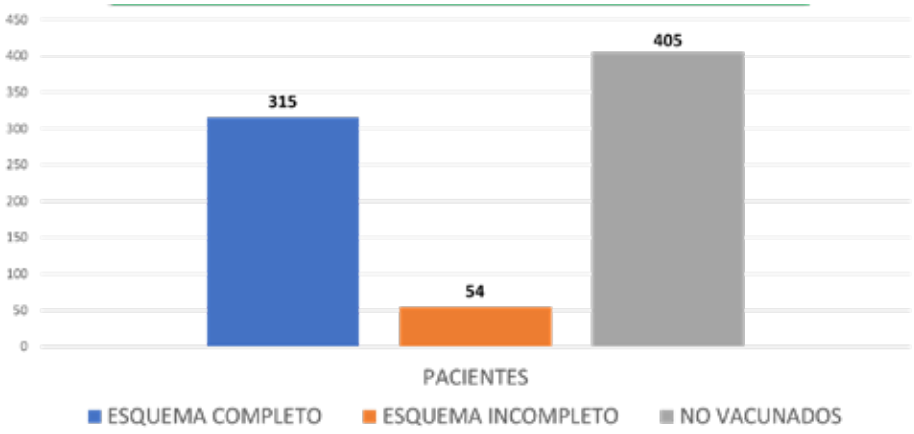
Gráfica 4
Pacientes hospitalizados en enero de 2022 por rango de edad



Fuente: elaboración propia.

En los servicios de salud del Estado de México priorizamos como maniobra de prevención primaria la vacunación contra la covid-19, reto de grandes beneficios para la población que ha aceptado cada tipo de biológico incluido en la estrategia. Toda vez que contamos con vacunas seguras y eficaces, con autorización sanitaria del Gobierno de México, se lograron coberturas de vacunación aceptables en los diferentes grupos de edad, como bien se puede apreciar en la gráfica 5.

Gráfica 5
Pacientes que requirieron hospitalización por esquema de vacunación del 1 al 24 de enero de 2022



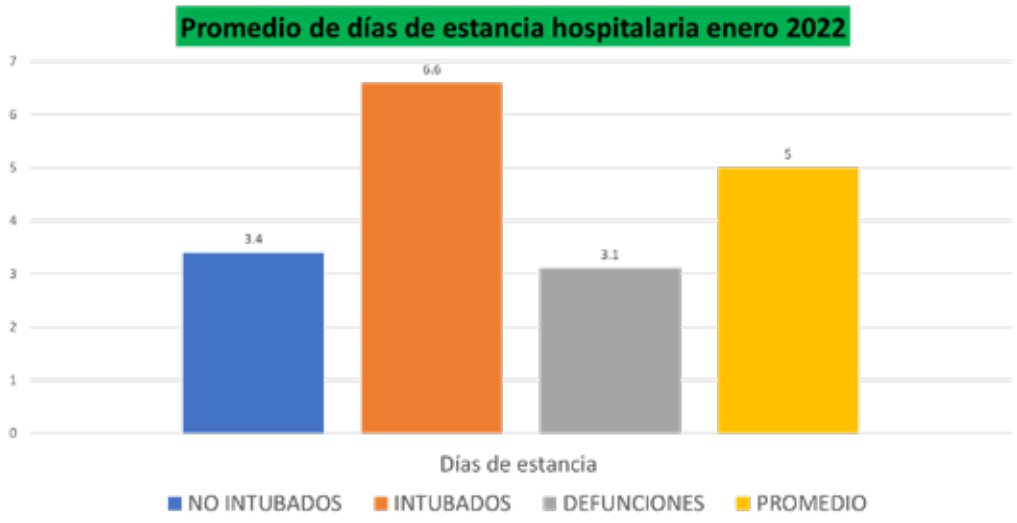
Fuente: elaboración propia.

Se demuestra que de los pacientes que requirieron hospitalización, en el periodo del 1 al 24 de enero de 2022, de un total de 774 pacientes, 405 de ellos no habían recibido ninguna dosis de vacuna específica, 54 pacientes presentaron esquema de vacunación incompleto y 315 que representa un 40.6% del total de pacientes hospitalizados, presentaron esquema de vacunación completo.

El promedio de días de estancia hospitalaria, durante enero de 2022, de pacientes que presentaron covid-19, se identifica en la gráfica 6; una sobrestancia hospitalaria en pacientes que requirieron intubación, tras presentar formas graves por covid-19, correspondió a 6.6 días de permanencia en las unidades hospitalarias; por otro lado, observamos que en el caso de pacientes que tuvieron un desenlace en mortalidad, correspondió a 3.1 días de estancia hospitalaria por edad y comorbilidades presentes: hipertensión arterial, diabetes *mellitus*, obesidad y síndrome metabólico.

El promedio de días de estancia hospitalaria fue de cinco, no atribuibles al proceso de atención, más bien inherentes a las condiciones propias de los pacientes: edad, enfermedades crónicas y complicaciones e interacción con el SARS-CoV-2. En este sentido debemos analizar los factores asociados a la estancia hospitalaria para crear líneas de acción y toma de decisiones correspondientes, que impliquen disminuir la morbilidad y mortalidad derivado del tiempo de estadía de los pacientes (gráfica 6).

Gráfica 6
Promedio de días de estancia hospitalaria

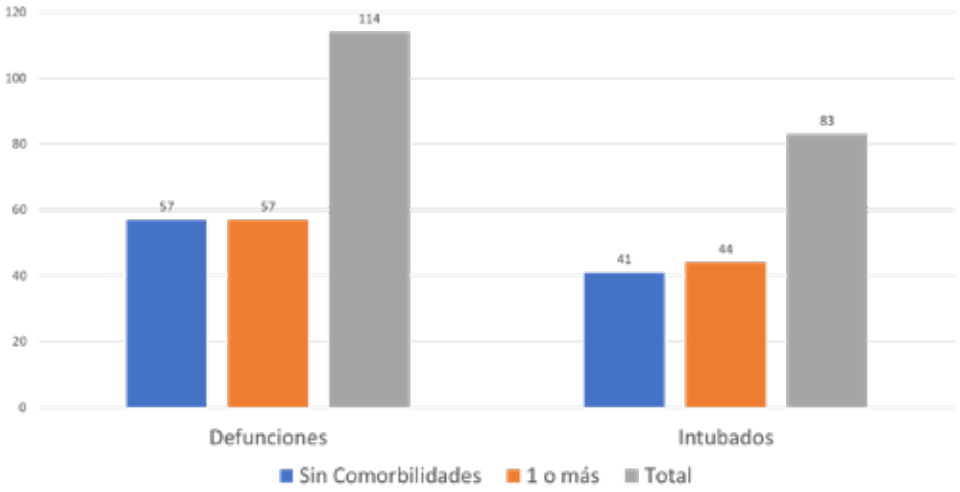


Fuente: elaboración propia.

Hospitales del ISEM

Al realizar un análisis comparativo de las comorbilidades presentadas en pacientes atendidos que ameritaron intubación, y los que presentaron desenlace fatal durante enero de 2022, podemos deducir que en ambos grupos de pacientes se registra una o más comorbilidades asociadas; se visualizaron 44 y 57 casos, respectivamente, con esta condición, sobre todo en pacientes con edad avanzada como factor de riesgo importante para la gravedad de la enfermedad (gráfica 7).

Gráfica 7
Comparación de comorbilidades en pacientes de enero 2022



Fuente: elaboración propia.

Fuentes consultadas

OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2020). La OMS caracteriza a covid-19 como una pandemia [internet]. OPS. 11 de marzo de 2020. Disponible en: https://acortar.link/xbK60

ISSSTE. Guía de continuidad para garantizar los servicios de salud. Guía operativa núm. 12. 9 de agosto de 2021. Disponible en: https://acortar.link/79lu0M

Lecturas recomendadas

Mendoza-Popoca CÚ, Suárez-Morales M. Reconversión hospitalaria ante la pandemia de COVID-19 Revista Mexicana de Anestesiología. *Rev Mex Anest*. 2020; *43*(2):151-156.

Ricardo Cortés Alcalá. Lineamientos de reconversión hospitalaria. Ciudad de México: Gobierno de México, 2020.

Partida JC. (5 de noviembre de 2020). OMS: ejemplar reconversión hospitalaria aplicó México. *La Jornada.*

Olivera-Martínez G. y García-Andrés A. Infraestructura hospitalaria y personal médico del Sistema Público de Salud en México ante la pandemia por Covid-19. *Ciencias administrativas. Teoría y praxis*. 2021; *17*(2):85-105. Disponible en: https://ciencia-sadmvastyp.uat.edu.mx

Hernández Mares P. (17 de agosto de 2021). Tercera ola en México: reconversión hospitalaria ante números máximos de contagios. *Medscape Noticias médicas*. WebMD LLC.

RETOS DE LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DURANTE LA PANDEMIA

César Humberto Botello Ortiz
Alfredo Israel Díaz Martínez
Aydeé Anais Hernández Osorio
María Isabel Jiménez Martínez
Aurora Torres Linares
Uriel Díaz Vicencio

Introducción

En diciembre de 2019 se hablaba sobre el brote de un nuevo virus que afectaba a la región de Wuhan, China; brote que más tarde se convertiría en una pandemia. Al tener conocimiento de estos sucesos se inició la revisión de publicaciones científicas y noticias en torno a esta patología emergente para desarrollar material de capacitación de becarios y personal de salud, principalmente al de primera línea de atención; se buscaba contar con información actual sobre aspectos clínicos, epidemiológicos, diagnóstico y tratamiento del denominado covid-19.

Dicha información fue validada y se difundió con actualizaciones diarias, ello representó una ventaja de dos meses de investigación documental antes de presentarse el primer caso en México, el 28 de febrero del 2020, en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).

El 17 de marzo del mismo año, el virus SARS-COV-2 se declaró pandemia global. A partir de ese momento todo cambió, quien que contaba con factores de riesgo para contraer la enfermedad se resguardó y llevó a cabo su trabajo desde su domicilio, sobre todo aquéllos con comorbilidades. Los positivos al SARS-COV-2 también se aislaron con la finalidad de detener la propagación de este virus de alto riesgo.

El personal sin factores de riesgo acudió a prestar servicio por guardias en las áreas administrativas. Se atendió de manera presencial en las oficinas y a través de plataformas digitales, esta última actividad que ahora se conoce como *home office*.

La Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) está constituida por tres departamentos: Enseñanza, Investigación en salud y Capacitación, además de dos áreas estatales: Bioética y Calidad; la unidad tiene como objetivo diseñar y establecer procesos de enseñanza, de formación de recursos humanos para la salud y de gestión de la calidad de los servicios; fomenta la investigación y propaga el conocimiento mediante preparación del personal, lleva a cabo capacitaciones, congresos, asignación de plazas, seguimiento de becarios, asimismo, tiene contacto con el personal.

Durante la pandemia, la unidad se enfrentó a retos relacionados con el cambio de paradigma por parte del personal adscrito y en formación, entre los que estuvieron el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (tic), la falta de experiencia en el dominio en plataformas digitales y el desahogo de la carga de trabajo ante la disminución de personal –debido al resguardo domiciliario–, todo en un ambiente de incertidumbre epidemiológico y temor a contagiarse, situación que se agudizó con la pérdida de personal de salud y becarios del ISEM.

La prestación de servicios y atención al ciudadano durante la pandemia y los retos del trabajo a distancia

La pandemia cambió la forma de vivir el día a día en todo el mundo, podría dividirse a estos tiempos modernos en antes y después de la pandemia. En México marcó también el inicio del *home office* como estrategia de prevención. Las personas con comorbilidades y factores de riesgo como obesidad y sobrepeso o con enfermedades crónico degenerativas como *diabetes mellitus*, hipertensión arterial, asma, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, entre otros, debieron cumplir resguardo domiciliario, situación que no implicaba muchos problemas cuando la labor del trabajador era meramente administrativa.

Sin embargo, la continuidad del trabajo en una institución de salud se complicaba cuando entre las funciones estaba la atención personal al ciudadano. Para hacer frente a este escenario se implementó un sistema de asistencia escalonado donde el personal sin comorbilidades ni factores de riesgo podría presentarse a laborar procurando disminuir el riesgo de contagio.

En este sentido, resulta muy enriquecedor el análisis de las vivencias y puntos de vista del personal que se vio inmerso de la noche a la mañana en una situación como la descrita anteriormente, no sólo para comprender los retos a los que se enfrentaron, sino para aprender de la experiencia y estar mejor preparados para una futura contingencia. Por tal motivo, con la finalidad de tener un mejor panorama de este reto laboral, se entrevistó al personal adscrito a la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del ISEM para conocer su proceso de adaptación laboral en tiempos de pandemia.

Al personal entrevistado se le pidió describir las actividades que desempeñan en la atención del personal de salud en formación desde su ámbito de competencia, el doctor César Humberto Botello Ortiz, jefe de la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del ISEM, comentó lo siguiente:

> Mi objetivo es cumplir con las atribuciones del cargo de jefe de unidad, las funciones inherentes a la Unidad de Enseñanza, y ser el enlace entre el señor secretario, el coordinador de Salud y las autoridades del ISEM, pero nosotros directamente somos staff de la Coordinación de Salud, dichas funciones se resumen en la administración de los recursos humanos en formación, la capacitación del personal de salud y las investigaciones que se generan, así como las inherentes al área de Calidad.

El maestro Alfredo Israel Díaz Martínez, jefe del Departamento de Investigación en Salud del ISEM, mencionó: "Mi objetivo es administrar la investigación que se lleva a cabo en el instituto, y capacitar al personal en materia de investigación".

Por otro lado, la maestra Aydeé Anais Hernández Osorio, jefa del Departamento de Enseñanza, indicó: "Mi trabajo es planear, organizar y dirigir todas las acciones encaminadas a la formación de recursos humanos del área de la salud desde la programación de campos clínicos, hasta el seguimiento de referencias en todas las unidades".

Finalmente, la doctora María Isabel Jiménez Martínez, jefa del Departamento de Capacitación, refirió:

> Estoy al pendiente de las capacitaciones que se requieren para todo el personal de salud de este instituto, le damos seguimiento y se supervisa que cada unidad hospitalaria y jurisdicción sanitaria realice su programa, de esto surge un diagnóstico de necesidades de capacitación con base a los temas que priorizan de alguna manera y que benefician a pasantes en servicio social, médicos internos de pregrado, enfermeras, médicos adscritos y personal afín a áreas de salud.

Tras la pandemia, el personal se vio obligado a modificar sus actividades laborales; se implementaron medidas de prevención: uso de cubrebocas, caretas y la aplicación de alcohol en gel durante la permanencia del personal y ciudadanía en las instalaciones de la unidad, además de reducir el aforo para la atención de ciudadanos en función del semáforo epidemiológico federal.

En palabras del doctor José Fernando Gutiérrez Chávez, coordinador de Medicina y Odontología del ISEM: "Antes de la pandemia podíamos recibir a la gente y atenderla directamente, validamos y programamos aquí mismo —en las instalaciones de la unidad—, acudimos a los eventos de promoción y asignación de plazas para pasantes y médicos internos a las escuelas".

El maestro Alfredo Israel Díaz Martínez dijo:

> Anteriormente las actividades relacionadas con la investigación llevaban una dinámica muy establecida; la pandemia puso la investigación en el mapa, las personas se dieron cuenta que sólo a través de la investigación básica, clínica o aplicada íbamos a poder dar cierta batalla al virus y el Estado de México no fue la excepción, la actividad de investigación se intensificó bastante.

Así como hubo departamentos en la Unidad en las que aumentó el trabajo, en otros hubo una disminución considerable de sus actividades, tal es el caso de la doctora Adriana Lucía Sotelo López, coordinadora del Grupo de Evaluación del Comité Interinstitucional para la Formación, Capacitación de Recursos Humanos e Investigación en Salud (CIFCRHIS), quien mencionó lo siguiente:

> Antes de la pandemia se podía recibir a las personas que lo solicitaban de manera presencial, después las reuniones y actividades se modificaron a distancia y se realizaban por medios

electrónicos, el trabajo fue menos arduo derivado de que nosotros dependemos de la Secretaría de Educación Pública y ésta se mantuvo cerrada en ese tiempo, entonces nuestro trabajo disminuyó.

Tecnologías de la información y comunicación en tiempo de pandemia

Las plataformas digitales como herramienta de trabajo en tiempo de pandemia se convirtieron en una necesidad y en parte de la nueva normalidad laboral; uno de los factores negativos del resguardo domiciliario o el trabajo a distancia fue la falta de acceso desde casa a documentos o información alojada en los equipos de cómputo del centro de trabajo; por otro lado, eventos como asignación de plazas para internado, servicio social de las diferentes licenciaturas relacionadas con el área de la salud, capacitaciones y reuniones con directivos de ISEM, evolucionaron a modalidad a distancia, dando agilidad al proceso, además de prevenir aglomeraciones y contagios.

Donde se observó mayor problemática por parte del personal fue en su adaptación a la vida digital debido al desconocimiento en el uso de dispositivos electrónicos como computadoras, tabletas o teléfonos celulares y el manejo de las plataformas. Además, los moderadores de las reuniones a distancia reportaron la sensación de falta de atención o interés por parte de los asistentes hacia las mismas, derivado de la poca interacción personal, la ausencia de cámaras digitales para interactuar con la concurrencia y la complejidad de evaluar de forma objetiva el aprendizaje a través de esta estrategia.

Estas situaciones obligaron a todo el personal a salir del área de confort y la rutina de la oficina, se vieron obligados a adaptarse a una nueva dinámica para poder cumplir con los objetivos laborales desde casa; hubo que aprender a realizar las actividades de forma diferente, adquirir nuevos conocimientos y la habilidad de organizar el tiempo para colaborar de una manera distinta.

El Departamento de Investigación en Salud inició de forma temprana la investigación digital, se realizaron búsquedas de información clínico-epidemiológica sobre covid-19 en buscadores científicos internacionales y noticieros desde el mes de enero de 2020. Esto permitió contar con una ventana de dos meses con respecto a la aparición del primer caso de covid-19 confirmado en México, posibilitando que el personal médico recibiera la información recabada y enfrentara el reto con cierto conocimiento y capacitación al respecto.

De manera favorable, en esta pandemia se abrió un camino para la investigación, capacitación y enseñanza; como resultado el personal de salud desarrolló habilidades en el uso de plataformas digitales, lo que les permitió adaptarse a la tecnología, así como fortalecer y diversificar la forma en la que se desarrollaría la prestación de los servicios de salud, capacitación e investigación en el futuro inmediato y a largo plazo.

El personal de salud de la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad frente a los repuntes de la pandemia en México

El 1 de abril de 2020 se presentó el primer repunte de la pandemia en nuestro país, como resultado hubo un ascenso rápido en la tasa de contagios y hospitalizaciones. La Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad continuó con sus labores de la misma manera en la que ya se venía haciendo meses atrás. Con el trabajo a distancia se intensificó el número de llamadas y reuniones digitales de asistencia al personal médico, la problemática en los repuntes fue la saturación de atención al personal, dado que todo era vía telefónica o reuniones virtuales, se trabajó incluso los fines de semana.

En palabras de la doctora Nadia Chávez Jiménez, coordinadora de Residencias Médicas del ISEM: "Nos saturamos más de trabajo, ya no teníamos un horario fijo, se incrementó el número de llamadas de asistencias a médicos residentes y se llevaron a cabo numerosas reuniones en línea de capacitación por la covid-19".

Sin embargo, el doctor César Botello refirió:

> En el primer repunte estábamos conociendo la enfermedad, llegamos a capacitar a más de 100,000 personas durante ese año y disminuimos las capacitaciones en otros temas de salud, nos abocamos en el instituto a tomar sesiones diarias por videoconferencia en donde aprendimos muchas cosas de la enfermedad y dimos seguimiento por parte del área de investigación a los artículos más importantes que se habían publicado a lo largo de la pandemia.

Comentó la maestra Aydeé Anais: "Desde que iniciamos la pandemia, se tomó la estrategia de que fuera la atención por vía telefónica y electrónica, y se ha mantenido así hasta el mes de noviembre del año 2021 que se tomó la decisión de que vinieran los pasantes a liberarse".

El doctor Gioberti Mateos, responsable estatal de Calidad mencionó:

> Garantizamos mecanismos de seguridad porque hubo un descenso al inicio de la pandemia y reforzamos las acciones y las intervenciones de seguridad a nivel hospitalario, pues de alguna manera también nos vimos involucrados en el tema del manejo de la reconversión hospitalaria.

Y la licenciada Aracely Ramos Ríos, coordinadora normativa de la Comisión Central Mixta de Capacitación, dijo:

> Durante los repuntes de la pandemia, en cuanto a la comisión de capacitación, subió el número de trabajadores que solicitaron becas, por otro lado, con el Servicio de Urgencias del Estado de México (SUEM) seguimos con las capacitaciones de manera virtual y cumplimos la demanda.

La nueva normalidad, el retorno al trabajo

El 17 de mayo de 2020, el Gobierno de México dio a conocer la "nueva normalidad", con medidas sanitarias para el regreso gradual y sistemático a las actividades esenciales clasificadas por los colores del semáforo: rojo, amarillo y verde, que indicaban, rojo: únicamente actividades esenciales y laborales; amarillo: medidas sanitarias y el trabajo continúa; verde: regreso a actividades esenciales, no esenciales y escolares.

Con la apertura de los espacios públicos y la nueva normalidad vinieron otros repuntes, cambios constantes de semáforo por las altas y bajas de contagios por covid-19. Aún así, la unidad continuó laborando, se capacitó a becarios y personal inscrito para que tuvieran un retorno seguro al trabajo: médicos internos, pasantes de enfermería y áreas de la salud regresaron al hospital en su totalidad, para muchos se dio un giro de 180 grados en sus actividades diarias, otros se mantuvieron con la misma carga de trabajo, pero se tuvieron que implementar medidas de prevención.

La doctora Claudia Ivonne Pérez Huerta, cirujana dentista, comentó:

> Actualmente estamos más informados, conscientes de la enfermedad o de la crisis sanitaria, ya nuestras actividades se han vuelto prácticamente normales con nuevas formas y medidas de protección sobre todo con más información, ya se realizan reuniones presenciales pese a que sabemos que el riesgo persiste, pero seguimos manteniendo medidas de seguridad.

En palabras de la maestra Alma Cuevas George, investigadora en ciencias médicas del ISEM, refirió:

> Hoy en día ninguna capacitación es presencial y también todos los medios de comunicación siguen siendo electrónicos, lo que ha facilitado que se puedan dar más capacitaciones a más personas logrando ver eso como un área de oportunidad en donde ya no necesitas estar frente a las personas y personalmente moverse lejos para capacitar a alguien.

Finalmente, la licenciada Anabel García Lizárraga, coordinadora del Servicio Social de nutrición, explicó:

> Hoy seguimos en virtual, algunas escuelas ya nos están solicitando el evento de asignación presencial con sana distancia y todas las recomendaciones. En cuanto a supervisiones ya hemos acudido y los trámites de las escuelas se manejan por cita cada 15 minutos, aquí en la unidad.

Experiencia frente a la pandemia de covid-19

Al 29 de abril del 2022, el Estado de México tuvo 186 mil 139 casos positivos de covid-19 y 24 mil 730 defunciones; el personal de la unidad tuvo que desarrollar diferentes hábitos laborales y estrategias de prevención —paralelamente al impacto emocional que trajo consigo la enfermedad y que dejó recuerdos tristes o amargos— generando experiencias agradables, cosas gratificantes y muchas enseñanzas.

En un primer momento nos encontramos frente a algo desconocido, lo que generó miedo e incertidumbre: la humanidad se llenó de terror por algo que parecía ficción, no imaginábamos que se atravesaría por una crisis mundial, que dejaríamos de tener contacto con el área laboral, amigos, seres queridos y compañeros de trabajo.

Consideramos importante conocer el origen de la patología, formas de contagio, síntomas y la manera en la que avanzaba la enfermedad para prevenir que las personas susceptibles al covid-19 se contagiaran y se lograra frenar la transmisión en la unidad.

La salud mental tuvo un impacto muy grande, por eso se le preguntó al personal cuáles fueron las experiencias que representaron un reto o problemática y lo más gratificante en su ámbito laboral a lo largo de esta pandemia.

En palabras de la doctora Claudia Ivonne Pérez Huerta: “La peor experiencia fue perder compañeros de trabajo, el saber que los compañeros se contagiaron en un momento en el que se tenía poca información y conocimiento sobre la enfermedad y los tratamientos”.

La licenciada Anabel García Lizárraga mencionó:

> Lo más complicado fue al inicio de la pandemia, cuando nos encontrábamos en semáforo rojo los pasantes se querían retirar del servicio social, nosotros teníamos la indicación de que por ser área de la salud debían permanecer en las unidades, tuvimos muchas quejas de los directores de las escuelas y de algunos padres de familia.

Y Ricardo Yela Díaz, coordinador de Capacitación narró: “Lo más difícil de esta pandemia fue el no poder asegurar que la capacitación estuviera llegando o logrando los objetivos que se querían alcanzar”.

Aunado a esto, la maestra Aydeé Anais Hernandez Osorio argumentó:

> La peor situación fue tratar que el personal cambiara su paradigma y entendiera el contexto de la pandemia sin dejar de atender las actividades para desarrollar habilidades y destrezas dentro del área médica.

La maestra Alma Cuevas George compartió: “Lo más gratificante de la pandemia fue el uso de redes sociales, de plataformas virtuales”. El doctor Gioberti Noel Mateos Toledo relató: “Esta pandemia nos ha dejado el poder visualizar la empatía hacia los otros y de alguna manera sentir el dolor”.

Asimismo, la doctora Ana María Millán Velázquez expresó: “El aprendizaje que nos llevamos de esta situación es hacer conciencia de la vulnerabilidad que tenemos para así

poder hacer un alto a las actividades que estamos realizando en contra de nuestra madre tierra", mientras que la licenciada Bertha Callejo Aguirre, jefa de Recursos Humanos en la Unidad de Enseñanza, mencionó: "Lo más gratificante fue habernos mantenido responsables en cuanto a las indicaciones que se nos dieron al inicio y durante la pandemia".

El covid-19 en sus inicios y su mitigación a través de las vacunas

La pandemia de covid-19 originó una crisis sanitaria, económica y sociocultural que ha planteado importantes desafíos para las personas que toman decisiones al respecto a nivel internacional, uno de ellos es capitalizar los descubrimientos científicos destinados a mitigar la pandemia para crear nuevas políticas de salud pública manteniendo en funcionamiento el aparato socioeconómico y respetando las garantías individuales de la población, ya que el no dar el peso adecuado a los descubrimientos científicos podría debilitar la plataforma que puede impulsar la reconstrucción del aparato socioeconómico; el descubrimiento de tratamientos, vacunas y políticas de salud pública requiere esfuerzo, tiempo y colaboración multidisciplinaria entre el sector salud, educativo, empresarial y político.[1-3]

Hallazgos clínicos y de laboratorio en pacientes con covid-19

El artículo de Nasan Chen y colaboradores, "Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study", publicado de forma electrónica en la revista *The lancet* el 29 de enero de 2020,[4] y el trabajo de Dawey Wang y colaboradores, "Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China", publicado en la revista *JAMA* el 7 de febrero del mismo año,[5] sentaron las bases para comenzar a conocer y comprender la clínica y epidemiología de la covid-19. Ningún país ha contribuido tanto como China al conocimiento del agente causal de esta nueva patología, por lo que merecen el reconocimiento de todo el mundo.[4]

Los hallazgos clínicos en las personas positivas a covid-19 fueron disnea, fiebre, fatiga, mialgia, tos seca, dolor de garganta, diarrea, náusea, cefalea, vómito, dolor abdominal, anosmia, disgeusia, expectoración y anorexia, los pacientes podían presentar uno o todos los síntomas.

Las personas hospitalizadas que requirieron ventilación mecánica al inicio se reportaron con valores de saturación de oxígeno inferiores a 69%, una PaFiO2 de 56 y Ph menor a 7.37. En los análisis de laboratorio, los valores de D-dímero se asociaron a mayor mortalidad, pues se encontraban niveles de este dímero altos durante la hospitalización que al ingresar a unidad de terapia intensiva iban decreciendo hasta alcanzar cifras de 0.01, niveles bajos de fibrinógeno, tiempo de protrombina, conteo por debajo de mil linfocitos; también se relacionaron con una alta cifra de mortalidad y los valores de leucocitos y neutrófilos se asociaron a muerte cuando sus valores se elevaban por encima de lo normal,

estos se mantenían durante la estancia hospitalaria, en la tomografía de tórax se aprecia la imagen de vidrio esmerilado, patrón empedrado o *crazy paving* y zonas de condensación.4

Song y colaboradores hicieron énfasis en que compartir información científica rápidamente entre las naciones es la clave para informar a los epidemiólogos, y en general a todo el personal de salud, para contener el brote, datos a propósito del éxito clínico obtenido a través de las prácticas para tratar a los pacientes, información de laboratorio necesaria para diagnosticar pacientes y la información de la secuencia genética utilizada para evaluar la estabilidad del virus.[6]

La difusión rápida y oportuna de la información científica no sólo brindó las pautas para conocer la clínica y epidemiología del covid-19, sino que también ofreció opciones de tratamiento para la patología, además de elementos para la toma de decisiones con poco margen de tiempo. La información científica permitió corregir el rumbo de forma rápida, como se ha observado en la implementación de tratamientos para la covid-19, con fármacos diseñados para otros padecimientos.

Si se considera que uno de los enfoques principales de las ciencias biomédicas es la aplicación de sus descubrimientos a la compresión de la biología humana, en particular al desarrollo de tratamientos para las diferentes enfermedades, la pandemia de covid-19 representa un claro ejemplo de los beneficios de la aceleración de dicho proceso de transferencia de conocimientos para su aplicación.

Para contribuir al control de una emergencia sanitaria es necesario afinar las acciones que han dado buen resultado: búsqueda, análisis y selección de la información científica para efectos de capacitación del personal, aplicación en los tratamientos y, desde luego, proporcionar una fuente confiable de información para consulta, disipación de dudas e identificación de la mala información que permea a través de las redes sociales y fuentes no especializadas sobre medicina e investigación.

Entre el primero y el 30 de junio de 2021 se examinó a 3 mil 498 personas, de las cuales 2 mil 878 cumplieron con los criterios de elegibilidad y recibieron la vacuna contra covid-19 o control. La mediana de edad de los participantes preparados para ChAd/ChAd fue de 53 años (IQR 44-61) en el grupo de edad más joven y 76 años (73-78) en el grupo de mayor edad. Tres vacunas mostraron reactogenicidad aumentada global:

- m1273 después de ChAd/ChAd
- m1273 después de BNT/BNT
- ChAd y Ad26 después de BNT/BNT

La vacuna ChAd se implementó en más de 180 países y BNT en más de 145. Se ha demostró el potencial de todas las vacunas (ChAd, BNT, m1273, NVX, Ad26, CVn y VAL) para aumentar la inmunidad después de un curso inicial de ChAd/ChAd y de seis vacunas (ChAd, BNT, m1273, NVX, Ad26 y CVn), siguiendo un curso inicial de BNT/BNT. Todas las vacunas mostraron efectos secundarios aceptables.[7]

Colaboradores: C. D. Ana María Millán Velázquez, responsable del área estatal de Bioética; Dr. Gioberti Noel Mateos Toledo; responsable estatal de Calidad; Lic. Mónica Flores Peralta, coordinadora de Servicio Social de Enfermería, C. D. José Fernando Gutiérrez Chávez; coordinador de Medicina y Odontología; Lic. Marco Antonio Martínez Rodríguez, coordinador de Servicio Social de las carreras de Atención Médica; Dr. Miguel Ángel Peña Azuara, coordinador de Medicina en área normativa; C. D. Claudia Ivonne Pérez Huerta, coordinadora de comités de Investigación; M. en C. Alma Cuevas George, investigadora en ciencias médicas; C. D. Adriana Lucía Sotelo López, coordinadora de la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la salud (CIFRHS); Lic. Anabel García Lizárraga, coordinadora del Servicio Social de Nutrición; Dra. Nadia Esmeralda Chávez Jiménez, coordinadora de Residencias Médicas; Lic. Bertha Callejo Aguirre, jefa de Recursos Humanos en Unidad de Enseñanza; Lic. Aracely Ramos Ríos, coordinadora normativa de la Comisión Central Mixta de Capacitación y Anexos; C.D. Ricardo Yela Díaz, coordinador de Capacitación.

Fuentes consultadas

[1] Marcus LJ, McNulty EJ. Henderson JM, Dorn BC. You're It: Crisis, Change, and How to Lead When It Matters Most. New York: PublicAffairs; 2019.

[2] Edmondson AC. The Fearless Organization: Creating Psychological Safety in the Workplace for Learning, Innovation, and Growth. Hoboken: Wiley; 2018.

[3] Güner R, Hasanoğlu I, Aktaş F. Covid-19: Prevention and control measures in community. Turk J Med Sci. 2020;50(SI-1):571-577. doi: 10.3906/sag-2004-146. Pmid: 32293835; Pmcid: PMC7195988.

[4] Chen N, Zhou M, Dong X, Qu, J Gong, F, Han Y. *et al*. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. The Lancet. 2020. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7.

[5] Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Lui X, Zhang J, *et al*. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020;323(11):1061-1069. doi:10.1001/jama.2020.1585.

[6] Song P, Karako T. COVID-19: Real-time dissemination of scientific information to fight a public health emergency of international concern. Biosci Trends. 2020;14(1):1-2. doi: 10.5582/bst.2020.01056. Pmid: 32092748.

[7] Munro PS, Janani L, Cornelius V, Aley PK, Babbage G, Baxter D. *et al*. Safety and immunogenicity of seven COVID-19 vaccines as a third dose (booster) following two doses of ChAdOx1 nCov-19 or BNT162b2 in the UK (COV-BOOST): a blinded, multicentre, randomised, controlled, phase 2 trial. The Lancet. 2021. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02717-3.

ASPECTOS BIOÉTICOS EN LA PANDEMIA COVID-19

Ana María Millán Velázquez

Introducción

Sabemos que la humanidad no estaba preparada para enfrentar una situación tan extrema como fue y es la pandemia de covid-19, misma que nos trajo experiencias infaustas pero también —con diferentes matices en cada región y con distintas estrategias para afrontarla— grandes enseñanzas en todo el mundo.

A las autoridades de cada país se les exigió tomar decisiones difíciles para salvar la vida y resguardar la salud de las personas; nos dimos cuenta de que nuestro sistema de salud no estaba preparado para este suceso, que los recursos no fueron suficientes y que no se contaba con criterios de valoración para el racionamiento y la distribución de los recursos, además de las implicaciones éticas en las decisiones en salud pública para el manejo y contención de esta pandemia.

Lo anterior nos llevó a valorar si las pautas de actuación de la Organización Mundial de Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de los responsables de cada país fueron adecuadas, además de reconocer las áreas de oportunidad para generar cambios necesarios en los sistemas de salud, en la organización social y económica de cada región, para tener más infraestructura y educación que permitiera enfrentar una situación similar si se presenta en un futuro.

La propagación descontrolada de la pandemia de covid-19 por todo el mundo comenzó en enero del 2020 y fue declarada una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII) provocada por la aparición de un virus llamado "coronavirus". El primer caso se presentó en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China; en ese momento se creía que la contaminación había sido de animal al hombre, lo que no se demostró[1]

Esta enfermedad se expandió al mundo entero y el 11 de marzo del mismo año se declaró pandemia mundial, trajo experiencias nunca antes pensadas, como el constante riesgo de infección, de contagio y de muerte, además del prolongado confinamiento, que acarreó consigo incertidumbre y sufrimiento, principalmente a la población más vulnerable; sin olvidar el problema de la deficiencia de los recursos en salud y finalmente el costo que esto implicó desde el marco económico; algunos autores mencionan que después del covid-19 nunca regresaremos a la normalidad anterior.[1]

En la publicación de Filgueira[2] de 2020 se sostiene que existirá una triple crisis desde el punto de vista sanitario, económico y social en México, en América Latina y en el mundo entero, acompañada de una gran dificultad para abordar los desafíos de contención epidemiológica, de recuperación económica y de mitigación de los costos sociales. Esto lo pudimos observar más en los países subdesarrollados en mayor riesgo, ya que tenían déficit en estos rubros décadas antes de la presente pandemia.

Esta crisis de salud en gran medida provocó una crisis económica y social debido al confinamiento y la reducción de la movilidad, así como ausencia en el empleo y el desempleo; la población que obtenía sus ingresos de actividades informales perdió su medio de manutención, por lo que el Estado se vio en la necesidad de realizar estrategias para aminorar el impacto económico y social, principalmente en la población de más bajos recursos.

Además, tenía que proveer los servicios básicos: luz, agua teléfono e internet para hacer posible la continuidad de las actividades laborales, educativas y sociales desde casa y mantener informada a la población sobre las condiciones epidemiológicas y de seguridad durante la pandemia. Filgueira señala que la solución posible (propuesta por la OPS) a estos desafíos es la creación de una estructura fiscal progresiva en primer lugar, después establecer medidas de seguridad social contributiva y por último el acceso universal a los servicios de salud de calidad, lo anterior como ruta propuesta para ofrecer acciones desde los gobiernos y continuar con la estrategia de contención y mitigación epidemiológica.[2]

Dentro de las estrategias de contención epidemiológica que se llevaron a cabo, también estuvo el cierre de fronteras, de centros educativos, de empresas no esenciales y el confinamiento en el hogar obligatorio para los grupos vulnerables, así como la aplicación de la vacuna a la población, lo que permitió que disminuyeran los contagios y las defunciones, ofreciendo la posibilidad de retornar a las actividades laborales y sociales. Todo esto tuvo como consecuencia mayor certidumbre a la población.

En el campo de la Bioética se vieron grandes complejidades, debido a las decisiones que se estaban tomando de manera urgente y en un contexto de incertidumbre científica y desconfianza general. En ese contexto la Bioética se posicionó como una disciplina que buscaba la reflexión desde un enfoque integral en el abordaje de la salud, ya que su quehacer consiste en hacer frente a los conflictos que derivan del choque de valores, ponderando los intereses individuales y colectivos, en un marco del respeto y de derechos humanos, particularmente el de los grupos vulnerables.

Material y métodos

Se llevó a cabo una revisión bibliohemerográfica sistemática intencionada sobre los aspectos bioéticos en la pandemia covid-19 en las bases de datos EBSCO, Redalyc y PubMed, asimismo, se realizó la revisión de las publicaciones hechas por la OMS, la OPS y la Conbioetica.

Panorama de la pandemia covid-19

Pandemia es una afectación por enfermedad infecciosa que daña a los seres humanos en un amplio territorio y que puede extenderse al mundo entero. Ésta refiere más al número de afectados en una extensión territorial, que a la gravedad clínica de la propia enfermedad,

aunque ciertas cifras dan referencia de la magnitud del daño ocasionado por la pandemia y de la crisis sanitaria que se genera.[3]

Según la OMS, la pandemia comenzó en la ciudad de Wuhan, China, en noviembre de 2019, y llegó a América Latina y el Caribe en diciembre del mismo año. En México se confirmó el primer caso el 28 de febrero de 2020 por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica (Indre). El 11 de marzo de 2020, la OMS reportó en conferencia de prensa, a través de su director, el Dr. Tedros Adhanom, que en 114 países ya se encontraban casos de covid-19 y que éstos seguían incrementando considerablemente.

El mismo mes y año, el Dr. Hugo López-Gatell, subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud de la Secretaría de Salud federal, estableció como medida sanitaria para evitar los contagios la Jornada Nacional de Sana Distancia, un acuerdo que establecía las medidas preventivas a implementarse para la mitigación y el control de riesgos para la salud que implicaba la enfermedad por el virus SARS-COV-2 (covid-19), dicha información fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 24 de marzo de 2020. En ese momento, todo lo relacionado con el tema se informaba a través del Consejo de Salud General, dependiente directo del presidente de la república mexicana.

En abril del 2020 había un escenario caótico en el que la ciudadanía reclamaba a las autoridades sanitarias y gubernamentales la saturación de los hospitales, los servicios funerarios y los crematorios, además de la falta de equipo médico y de protección para los profesionales de salud; en esos momentos se reportaban 14 mil 677 casos confirmados y mil 315 defunciones por covid-19., todo esto enmarcado por una gran desigualdad, pobreza y violencia en algunos sectores de la población.[1, 2]

La experiencia vivida con esta pandemia se caracterizó por la pérdida del equilibrio de las autoridades ante las necesidades sanitarias de la población y los pocos recursos —humanos y materiales— disponibles. Además de la crisis financiera, económica y social que dio origen a escenarios donde fue difícil proveer la atención de manera inmediata a todas las personas, se implementaron protocolos de priorización, lo cual originó conflictos y dilemas en los aspectos éticos y bioéticos en el campo de la justicia distributiva.

A través de los medios de comunicación tuvimos la oportunidad de ver el comportamiento de esta pandemia en otros países: Estados Unidos, España, Italia y Francia, entre otros, aunque tal vez las autoridades pensaron que eso no nos pasaría a nosotros, a pesar de que teníamos evidencias de estos acontecimientos, la pandemia nos rebasó.

Pudimos darnos cuenta de las deficiencias en las áreas y la falta de previsión y la imposibilidad de dar respuesta eficaz y oportuna desde el campo sanitario, científico, social y político, hubo una gran interrogante sobre lo que iba a pasar y cómo se iba a resolver.

La incertidumbre sobre nuestro futuro y el enfrentar los problemas en los sistemas de salud —desabasto, poca capacidad instalada y con déficit en los profesionales de salud— nos puso en una situación de emergencia sanitaria, por lo que se debían desarrollar planes de intervención ante esta pandemia de manera *a priori*, y realizar una evaluación sobre los recursos con los que se contaba, así como un plan estratégico para enfrentar la crisis.

En esos momentos también se tenía la dificultad en la cantidad de las pruebas diagnósticas, lo cual fue otro de los dilemas que enfrentábamos; se estableció que las primeras

pruebas se destinarían a los profesionales de la salud, ya que estaban en la primera línea de atención y podrían contagiarse, además de porque son los que atienden a la población.

En segunda instancia se otorgaron a las poblaciones en riesgo, como los adultos mayores o pacientes con alguna comorbilidad, para evitar la propagación de la infección y el riesgo de muerte. También se contempló a las personas que trabajaban en áreas como farmacias o donde se abastecen alimentos.

El mayor reto fue en los hospitales por la falta de camas y de ventiladores; se establecieron estrategias con prioridades de atención, primero los trabajadores de salud, después los pacientes que tenían mayor posibilidad de sobrevivencia, desde un marco humanitario y ético, reconociendo que todos los pacientes en general son merecedores de atención médica —preventiva, curativa y paliativa— además de tomar en cuenta las características propias de cada paciente; quedó prohibida la omisión o abandono de los pacientes.

Para valorar el grado de supervivencia se realizaron pruebas preestablecidas, como SOFA, APACHE, PORT, entre otras, desde la bioética se valoraron los criterios éticos multidisciplinarios, aplicando el principio de beneficencia junto con el de sobrevivencia.

La Comisión Interamericana de Derechos Humanos señaló que los estados debían adoptar formas inmediatas, urgentes y con diligencia con el fin de que todas la medidas fueran adecuadas para proteger el derecho a la vida, a la salud y a la integridad personal, frente al riesgo que representaba esta pandemia; tales medidas se adoptarían con fundamento en la mejor evidencia científica y en concordancia con el Reglamento Sanitario Internacional; estarían enfocadas a prevenir los contagios y a brindar tratamiento médico conforme a la cláusula de no discriminación.[4]

El plan también consistiría en fortalecer la promoción y protección de los que estuvieran en mayor riesgo de enfermar, así como fortalecer la atención primaria, promoción y prevención de la salud y de los servicios de asistencia para que estos fueran adecuados wy oportunos; en lo posible, favorecer la seguridad alimentaria para todos, además de incluir un test basado en criterios médicos, establecer una estrategia de vacunación para todos, asistir a grupos vulnerables y —con el fin de solventar la etapa de crisis— brindar acceso a la internación de mediana y baja complejidad a quienes tuvieran otras comorbilidades y no sólo a pacientes con covid-19.

Un año después, en abril de 2021, se publicaron las políticas de vacunación contra el virus SARS-COV-2 para la prevención de covid-19 en México; se establecieron los criterios y recomendaciones del grupo técnico asesor de vacunas, los ejes de priorización de la vacunación en nuestro país y la estrategia, etapas y logística para su aplicación, mismas que se dieron a conocer a la población a través de los medios de comunicación.

A cada persona vacunada se le otorgaba un comprobante de vacunación y la información necesaria en caso de tener alguna reacción no esperada, así como los lugares a donde acudir para su atención.[5]

Esto fue muy afortunado, ya que todos esperábamos contar a corto plazo con una vacuna efectiva contra esta enfermedad, existía la esperanza de que con la aplicación de la misma se lograran controlar los contagios y las muertes. Sabemos que las vacunas que se aplicaron en ese momento no terminaron el proceso de investigación para comprobar

su eficacia, efectividad y seguridad, pero por la situación que se estaba viviendo se administró aún en fase final del ensayo clínico, con un seguimiento a través de farmacovigilancia y estudios posmercadeo de la vacuna para evaluar los posibles riesgos en la población y valorar su seguridad de uso y su efectividad.

Para llevar a cabo la estrategia se establecieron ejes de priorización para la vacunación, se tomaron en cuenta las recomendaciones internacionales y diversos criterios éticos y socioculturales: edad, comorbilidad, grupos de atención prioritaria y el comportamiento de la pandemia en cada región, además de las recomendaciones por el grupo técnico asesor para la vacuna.

Las vacunas disponibles para nuestro país fueron, la Pfizer- BioNTech covid-19 contra el virus SARS-COV-2, la AstraZeneca, la vacuna Gam-COVID-Vac o llamada Sputnik V y por último Sinovac y CanSino; México fue el primer país en contar con cinco vacunas distintas para proteger a la población, biológicos autorizados por la FDA (Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos), la EMA (Agencia Europea de Medicamentos) y la Cofepris (Comisión Federal para Protección Contra Riesgos Sanitarios) de México, que otorgaron la autorización de emergencia o condicionada bajo el contexto de la urgencia sanitaria.

Para lograr la máxima eficacia se realizó la administración de una segunda dosis de 3 a 12 semanas después de la primera. La Secretaría de Salud creó un sistema de registro de cada persona vacunada, número de lote de vacuna, fecha de vacunación, tipo de vacuna, nombre del personal vacunador y fecha de administración de la dosis. Con el permanente seguimiento de los efectos para los perfiles de seguridad y efectividad de las vacunas empleadas.[5]

A dos años, la Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Epidemiología reportó en México 3 millones 943 mil 789 casos totales acumulados, en el corte realizado de la semana epidemiológica 1 de 2020 a la 50 de 2021, con corte de información al 10 de enero del 2022, se observó un aumento en la incidencia de casos.

Las entidades donde más casos se registraron fueron Ciudad de México y Estado de México, asimismo, la OMS reconoció otras variantes: Alfa, Delta y Ómicron, este última con mayor propagación pero con síntomas menos agresivos, lo cual se reflejó en la baja de hospitalizaciones y de muertes. Ya en esta fecha se conocía la eficacia que tenían las vacunas: 90% para la variante Alfa, 70% para la Delta y, aunque con la llegada del Ómicron no se había definido plenamente y aumentaron los contagios considerablemente, las personas que recibieron las tres dosis fueron protegidas contra la enfermedad grave y la muerte.

Resulta importante seguir manteniendo la vigilancia epidemiológica que permita tomar decisiones oportunas; aunque ya tenemos la ventaja de que se conoce más del coronavirus, de cómo actúa en el cuerpo y de contar con vacunas, no tenemos aún la cura para la enfermedad, lo que nos obliga a seguirnos cuidando.

Reflexión bioética frente a la pandemia

La Bioética como disciplina nace como una ciencia que analiza la conducta humana en su intervención con las ciencias de la vida y la salud para establecer la eticidad y la licitud de las acciones humanas, es decir, como una ciencia orientadora que surge en 1927 con Fritz Jahr, quien la aborda en su artículo titulado "Ciencias de la moral" como una ciencia de la vida y de la moral; en el documento se habla de la ética de las relaciones de los seres humanos con los animales y la naturaleza y la protección del medio ambiente y de todas las creaturas vivas del ecosistema, acuñando el termino "Bio-Ethik".

Posteriormente, Charles Percy Snow, en 1959, publicó su libro *Las dos culturas*, en el que coloca a la bioética como un puente entre la ciencia y las humanidades, y la ve como una tercera disciplina. Sin embargo, ésta toma mayor impulso en 1971, con el Dr. Van Renseelaer Potter, quien incorpora el término al discurso académico contemporáneo en el manuscrito "Bioética, la ciencia de la supervivencia", y posteriormente publica el libro *Bioethics the bridge to the future*, en el que menciona que ante las nuevas tecnologías también debe haber nueva filosofía médica.

Esta disciplina toma sus preceptos de una ciencia que, a través de la reflexión de los principios éticos, analiza la conducta de las personas para salvaguardar la vida, la calidad de ésta, la dignidad, la integridad y la autonomía de las seres humanos, en lo particular —pacientes y participantes de una investigación— y en lo general —la sociedad—, con la aplicación de los principios de justicia, solidaridad y subsidiaridad. Es una tarea aplicar los principios generales a los nuevos problemas que se ofrecen a la consideración de la acción humana en el reino de la vida.[6]

La importancia de la bioética en la práctica de la medicina parte del reconocimiento de que la salud es un derecho y un bien público y es obligación del Estado y del profesional de la salud tutelarlo. Ante el escenario que se vivió en los inicios de la pandemia, en la cual nos enfrentamos a una crisis de salud pública, uno de los retos más importantes fue la distribución de los recursos; el principio de autonomía se vio superado por el de justicia, pues el bienestar individual se tradujo al bien común.

El mayor número de personas debía ser apoyado, lo que dificultaba la decisión, al cambiar los criterios tradicionales de otorgar el recurso no al primero que llegara sino al que fuera más beneficiado. La pandemia también impactó en el goce de la libertad y los derechos individuales de las personas, el bienestar general, la privacidad, la economía, el empleo, la educación y la seguridad, asimismo como en el aspecto psicológico, y en la sociedad, por ejemplo hubo un aumento de violencia doméstica para algunos sectores de la población: niños, discapacitados, ancianos, mujeres, etcétera.

Lo anterior lleva a reflexionar que el cuidado de la salud colectiva puede sobrepasar los límites que establecen el respeto por la dignidad humana, la justicia y los derechos humanos, aunque no deberían, salvo en situaciones completamente excepcionales. Es obligación de todos tratar de mantener en lo posible el estado de derecho y el respeto al otro.

En este sentido, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el Artículo 29, adicionado en 2011, menciona que en caso de la suspensión de los derechos

humanos por casos excepcionales en alguna región del país o en su integridad, no podría suspenderse el derecho a la protección a la vida y el derecho a la salud, lo que conlleva a un problema ético fundamental en cuanto al deber de resguardar la protección al derecho a la vida, la salud y la integridad, en términos de acceso universal, igualitario y equitativo de todos los individuos, sin discriminación alguna a los servicios de salud.[7]

Si nos enfrentamos a tomar decisiones drásticas por un estado de emergencia, lo ideal sería que estas decisiones se tomaran desde un marco legal y en consenso social, además de contar con asesoramiento de grupos interdisciplinarios y multidisciplinarios, plurales e independientes —como la Comisión Nacional de Bioética— que podrían apoyar en estas decisiones.

La microasignación de recursos en situación de crisis tiene que ver sobre todo con los criterios de asignación y de selección de pacientes con claras bases científicas y éticas, es decir, con que el triage se realice de acuerdo con principios de maximización de beneficio y la efectividad clínica, sin caer en futilidad terapéutica. Otro criterio importante es la no discriminación, por lo que no se debe tomar en cuenta ninguna característica de valor social, moral, económico, de edad —años de calidad de vida—, etcétera y atender especialmente la vulnerabilidad de las personas.

La consideración bioética fue no considerar la edad de los pacientes, la vida completada o por completar u otro tipo de preferencias y condiciones, ya que sería discriminatorio. Otro dilema al que nos enfrentó esta pandemia fue la elaboración del Consentimiento informado, ya que hubo casos en los que no se pudo llevar a cabo, principalmente cuando los pacientes ya estaban hospitalizados y querían regresar a su casa pero no era posible por los contagios.

Igualmente sucedió con las voluntades anticipadas, que muchas veces se les pedía a los pacientes para rechazar las medidas extraordinarias como cuidados intensivos y los ventiladores. La normatividad y la bioética mencionan la necesidad de que estos documentos se firmen en el hospital antes de realizar cualquier procedimiento.

También se vio afectado el principio de proporcionalidad terapéutica, mismo que considera los criterios de beneficio del paciente para evitar la futilidad terapéutica, pero esto no quiere decir que sea posible retirar el ventilador cuando ya fue impuesto al paciente, aunque el mismo lo solicite, o querer retirarlo con el fin de dárselo a otro paciente que tenga más posibilidades de vida porque se entraría al terreno de la maleficencia o de la eutanasia (muerte por compasión).

Este escenario lleva a la reflexión del derecho al último adiós, ya que se conocen experiencias de personas que sus pacientes fallecieron sin ver a sus familiares, sin despedirse, y los familiares en algunos casos sólo recibieron las cenizas de su paciente, provocando —además del dolor por la situación— un sufrimiento emocional mayor; en algunos casos se permitió la introducción de un celular para que tuvieran comunicación por ese medio o virtual, en otras ocasiones la presencia de algún familiar cuando el protocolo así lo permitía.

Otro dilema fue el manejo de cadáveres contaminados por covid-19; sabemos que no se permitía a los pacientes el reconocimiento del cuerpo de su familiar antes de la incineración ni hacer una despedida de acuerdo con sus creencias religiosas, esa fue

otra situación compleja que dejó esta pandemia; por otro lado, la escasez de funerarias ocasionó que algunas familias tuvieran al paciente ya sin vida en su casa por tiempos prolongados, hasta que pasaran por él para llevarlo al crematorio cuando existiera lugar, esta situación trajo consigo mayor angustia y sufrimiento.

Asimismo, están los dilemas bioéticos en la distribución y aplicación de las pruebas diagnósticas, así como la experimentación en salud e investigación en época de pandemia. La oms considera ético y deseable realizar las intervenciones siempre y cuando se trate de cumplir en lo posible los criterios internacionales que rigen la investigación en seres humanos, ponderando siempre el riesgo-beneficio en los procesos de la investigación.

En cuanto a la creación de la vacuna en una situación de urgencia, la bioética señala que no deben alterarse los procesos establecidos en la investigación con seres humanos y que se deben tener en cuenta los principios de precaución y seguridad, instituyendo las estrategias de soporte si existiera algún evento adverso que cubra los posibles riesgos, de acuerdo a documentos como el de Helsinki, las leyes y normas vigentes en materia de investigación en seres humanos en cada país.

Menciona que en estado de emergencia los resultados de una investigación deben ser del dominio público y compartidos, esto de acuerdo al principio de la solidaridad global, como sucedió en el caso de las vacunas, en las que se dieron a conocer las vacunas que tenían mayor posibilidad de mitigar la infección y se tomaron decisiones sobre las prioridades de aplicación, donde primero fueron los profesionales de la salud, después los que presentaban comorbilidades, los adultos mayores, y así los demás grupos, empezando con las poblaciones que tenían mayor número de contagios, hasta lograr la vacunación del total de la población, excluyendo a los niños.

En algunas regiones, a las poblaciones más vulnerables les llegó ayuda humanitaria de emergencia, lo que permitió contar con equipos de protección para el personal de salud, las pruebas para la detección de covid-19 y equipamiento para hospitales, entre otros destinados a la atención sanitaria, aunque no fueron suficientes en esta pandemia.

A lo largo de esta experiencia vivida se realizaron varias publicaciones relacionadas con la bioética y la asignación de recursos, destaca la publicación que realizó el Consejo de Salud General titulado “Guía Bioética de Asignación de Recursos de Medicina Crítica”, misma que fue criticada por tener un tinte utilitarista al considerar el criterio la cantidad de vida, este fue descartado argumentando que estaba en calidad de borrador y, días más tarde, se publicó la “Guía Bioética para la Asignación de Recursos Limitados de Medicina Crítica en Situación de Emergencia”[8], donde se establecen criterios bioéticos para su aplicación.

Por su parte, la Comisión Nacional de Bioética (Conbioetica) emitió un pronunciamiento institucional llamado “La bioética ante la pandemia del covid-19”,[9] que establece aproximaciones éticas en la actuación respecto a las personas y grupos vulnerables, también promueve la investigación en salud y la solidaridad con la sociedad.

También se publicó “Las recomendaciones bioéticas ante el covid-19”,[10] que tiene como base la protección del bien común, destaca la atención a la salud, la solidaridad hacia grupos en condiciones de vulnerabilidad, la gestión de escasos recursos, la planeación y la prevención, esta comisión y el Instituto Nacional de Geriatría emitieron otro

documento de postura titulado “Toma de decisión para hospitalización o cuidados intensivos de personas mayores en el contexto de la pandemia de covid-19”[11], en el cual se plantearon las pautas de atención ante la saturación de los servicios, quitando el criterio de edad por ser discriminatorio para los adultos mayores, además de tomar en cuenta los principios de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia en la toma de decisiones.

Finalmente, la Unesco propuso el diálogo para pensar desde la gobernabilidad, en cuanto al control, la libertad y orden social en el futuro, para que se regrese al Estado de bienestar y de derecho, reconociendo también el papel que la ciencia ocupa en la era poscovid, para ampliar el conocimiento con el objetivo de evitar la desigualdad en el futuro de la humanidad poscovid.

Conclusiones

Actualmente se conoce más sobre el comportamiento del coronavirus en la humanidad, lo que ha permitido tomar medidas sanitarias y epidemiológicas para mitigar y controlar esta enfermedad, asimismo, aunque aún no se tiene la cura, se cuenta con vacunas, lo que ofrece mayor tranquilidad sin abandonar por completo cierta incertidumbre.

Ya regresamos a trabajar, los niños a la escuela, los negocios están abiertos y los centros de recreación también están funcionando; la interacción personal se normaliza —así como las reuniones con amigos y familia— con algunos cambios, lo que llamaríamos la nueva normalidad, asumiendo conductas que eviten contagiarse o contagiar a los otros; estamos llevando las cosas lo mejor posible, tratando de vivir y convivir como lo hacíamos antes de la pandemia.

Las medidas de sana distancia, el uso de cubrebocas y la vacunación fueron condiciones que ayudaron a mitigar y controlar el riesgo de contagio y de muerte, aunque no a reducirlos por completo debido a la aparición de nuevas variantes; la respuesta inmunológica se vio favorecida, esto de acuerdo a los datos que diariamente se publicaban. Es importante no bajar la guardia y continuar con las medidas sanitarias del uso de cubrebocas o mascarillas, del distanciamiento físico y el aislamiento cuando se confirme positivo a covid-19, seguir vacunando, además de —por parte de las autoridades— mantener la comunicación con la población a propósito de las condiciones y medidas sanitarias a seguir.

Fuentes consultadas

[1] World Health Organization. Disability considerations during the COVID-19 outbreak. World Health Organization. Ginebra. 2020.

[2] Filgueira F. Galindo LM. Giambruno MB. América Latina ante la crisis del COVID-19: vulnerabilidad socioeconómica y respuesta social. Cepal. 2020.

[3] Henao-Kaffure L. El concepto de pandemia: debate e implicaciones a propósito de la pandemia de influenza de 2009. Revista Gerencia y Políticas de Salud, 2010;9(19):53-68.

[4] Comisión Internacional de Derechos Humanos (CIDH, 2020)

[5] Gobierno de México. Política nacional rectora de vacunación contra el SARS-CoV-2 para la prevención de la COVID-19 en México. Documento rector. Primera edición: diciembre 2020

[6] Cafarra C. Introducción general. En: Polaino-Lorente A. Manual de bioética general. Madrid: Rialp; 1994.

[7] Artículo 29. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (05-02-1917). Disponible en: https://acortar.link/48Va8y

[8] Consejo de Salubridad General. Guía Bioética para Asignación de Recursos Limitados de Medicina Crítica en Situación de Emergencia. 2020. Disponible en: https://acortar.link/iP2ATB

[9] Comisión Nacional de Bioética. Pronunciamiento La Bioética ante la pandemia COVID-19. Comisión Nacional de Bioética. 2020. Disponible en: https://acortar.link/uTGten Comisión Nacional de Bioética . Pronunciamiento Recomendaciones Bioéticas Ante el COVID-19.

[10] Comisión Nacional de Bioética. 2020. Disponible en: https://acortar.link/M03x8k

[11] Comisión Nacional de Bioética, Instituto Nacional de Geriatría Documento de Postura. Toma de Decisiones para Hospitalización o Cuidados Intensivos de Personas Mayores en el contexto de la Pandemia de COVID-19. 2020. Disponible en: https://acortar.link/lFfKzE

MODELO DE SALUD EN FRANCIA Y MÉXICO, SU IMPACTO ANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

Gilberto Bernal Sánchez

Introducción

En las políticas de salud se encuentran variaciones importantes en cada país, sin embargo, podemos comentar que desde la atención piadosa que prevalecía en la Edad Media, y que comenzó su cambio con las políticas del Canciller Otto von Bismark en Alemania y la ley de pobres en Inglaterra, se provocó que paulatinamente en el siglo XIX se contemplaran los balbuceos de la seguridad social, pero sin dejar de ser asistencia pública y beneficencia; no fue sino hasta el siglo XX cuando se inició el periodo de la búsqueda integral del bienestar del trabajador que desembocó en el siglo XXI en la protección integral de los derechos humanos.[1, 2]

El objetivo de este examen documental es revisar los diferentes impactos en salud que se suscitan en Francia y en México comparando sus modelos y su sistema de salud en la pandemia del SARS-COV-2.

Materiales y métodos

Se realiza un trabajo de política comparada de tipo observacional, descriptivo, transversal, prospectivo, de revisión documental con base en un modelo de revisión sistemática sustentado en la biblioteca digital de la Universidad Anáhuac México Norte; el trabajo revisa ampliamente las bases de datos de EBSCO, ProQuest, Ovid, Cochrane, BVS, Ebrary, GVRL, Ind4Mex, Jstor, Legatek, OECD iLibrary y realiza las comparaciones entre los resultados de impacto y beneficio correspondientes al sistema de salud de cada nación, tal como los siguientes:

a) Bases jurídico legales para la atención a la salud
b) Todos los mecanismos de financiamiento que existen
c) Explorar el modelo de atención a la salud
d) Revisar los impactos en salud según el modelo y financiamiento en cada uno; tasas de mortalidad general, mortalidad materna, mortalidad infantil, esperanza de vida, perfil y vigilancia epidemiológica, etc.

El manejo estadístico está basado fundamentalmente en la estadística descriptiva con la consideración de frecuencias, ocasionalmente medias y la presentación de cuadros, gráficas y tablas exclusivamente

Resultados

Modelo de salud
Francia

Sistema global de atención que cubre todo lo relacionado a salud y seguridad social, sin excluyentes; combina la adquisición de seguros basado en la solidaridad y el financiamiento colectivo, así como la gestión en salud, con los dictados que plantea el parlamento en salud. Es un sistema de solidaridad nacional para el otorgamiento de los seguros y la acción social correspondiente, su éxito descansa en la atención médica universal financiada por el gobierno a través de rembolsos para los pacientes y basada en una solidaridad y equidad. El sistema de cobertura universal en salud es para todo el que viva en Francia.[3-5]

México

México tiene un sistema de salud mixto, público y privado, cada uno de éstos con su propia estructura y organización, aunque la normatividad emerge de la Secretaría de Salud. El modelo no ha alcanzado la cobertura universal y apenas ha logrado su federalización y descentralización, asimismo sufre vaivenes según el partido político en el poder, por lo que, con base en el análisis que realizamos, podemos concluir que en México no existe un sistema nacional de salud sino muchos, lo que trae como consecuencia un desgaste en diversos aspectos. El sistema dista mucho de lograr la equidad, la cobertura universal, la calidad de la atención a la salud y la justicia social.

Lo anterior lleva a la inaccesibilidad, a la atención médica de baja calidad, uso irracional de los recursos, incremento en costos de producción, baja satisfacción del usuario, pésima coordinación, duplicidad, capacidad instalada ociosa, atención a la salud en sitios inapropiados, pérdida de la continuidad de la atención, falta de congruencia entre la atención y la necesidad de los usuarios, entre otros aspectos.

Rectoría
Francia

Rectoría del Estado regula las finanzas públicas y privadas. La gestión paritaria consistente en administración por los organismos de protección social se da bajo la tutela y monitoreo del Estado.

México

Muchos de los países que conforman la OMS han logrado la integración total del sistema de salud, pero otros en vías de desarrollo y subdesarrollados enfrentan algunos problemas de mala organización en sus sistemas de salud, entre el que resalta la debilidad de la rectoría del Estado: algunas instituciones de seguridad social en ocasiones realizan sus programas basándose en sus necesidades y no en las prioridades nacionales.

Financiamiento

Francia

El sistema financiero obtiene los recursos por tasa impositiva, la cotización y las contribuciones sociales. El financiamiento cuenta con mecanismos ágiles, organismos que operan en forma adecuada y con transparencia: por rembolso Seguro Privado Complementario (SPC), el resto de los costos médicos no reembolsables por la Seguridad Social francesa (llamado *Ticket modérateur*).

México

Tiene varias características que lo hacen un sistema sumamente inequitativo; México gasta menos en salud que los países con ingresos similares, casi la mitad del gasto en salud proviene del bolsillo; existe inequidad entre los subsistemas de salud, IMSS, ISSSTE, Pemex, ISSFAM, etc. Hay una inadecuada orientación del gasto público, poca asignación en el primer nivel de atención. La situación de las dos grandes instituciones de seguridad social es crítica y prácticamente están en bancarrota y sostenidas por los impuestos federales.

Personal profesional

Francia

Sistema moderno de formación profesional y manejo de gestión de alta dirección. Los médicos cobran según lo que marca el gobierno.

México

La situación del médico con respecto a su distribución es muy complicada, según el Inegi, de 157 mil 407 médicos censados, 138 mil 88 son profesionistas activos, ocupados, de estos, 15 mil 848 se encuentran con subocupación y mil 447 son médicos desempleados. Además se encuentran 19 mil 319 médicos inactivos, ya sea desempleados encubiertos, con labores domésticas, jubilados, pensionados o discapacitados permanentes.

Aún persisten varias escuelas que forman auxiliares y enfermeras generales, y pocas licenciadas, que afortunadamente van en aumento. Resalta el uso de las parteras empíricas, con resultados ambiguos.

Percepción de la gente

Francia

El último informe de la OMS, del 21 de junio de 2000, calificó el modelo de sanidad en Francia como el mejor del mundo. Los criterios que utilizó la OMS para elaborar la clasificación de sistemas de salud conjugaban el nivel de salud general de la población, las disparidades entre la población, la satisfacción por su funcionamiento según las rentas y el reparto de las cargas de la financiación.

México

La pandemia ha puesto al descubierto la enorme desconfianza de los mexicanos hacia los servicios públicos de salud, así como las carencias de la mitad de la población, que no tiene servicios de salud efectivos: 76% de los afectados acude a los centros privados para recibir tratamiento, tanto a hospitales (53%) como a las consultas de las farmacias (23%).

De las personas con síntomas, 16% no acudió al médico por miedo al contagio del covid-19; 76% de los afectados recurrió a servicios privados, tanto hospitales como consultas de farmacias. En general los mexicanos muestran sus reticencias ante el fragmentado sistema nacional de salud.; 40% está afiliado al IMSS, pero más de la mitad de ellos utilizan la medicina privada, así como 36% de los que pertenecen al ISSSTE. Entre el 50% de los que no están asegurados, 69% acude a los servicios privados, generalmente a los más baratos, las consultas de barrio y los anexos a las farmacias.

Indicadores de salud, infraestructura, económicos, sociales y educación[6-8]

Cuadro 1 Indicadores salud en Francia		Cuadro 2 Indicadores salud en México	
Esperanza de vida al nacer (años)	84	Esperanza de vida al nacer (años)	78
Mortalidad materna (RMM)	8	Mortalidad materna (RMM)	50
Nacimientos asistidos por personal de salud capacitado (% del total)	100	Nacimientos asistidos por personal de salud capacitado (% del total)	85
Embarazadas que reciben atención médica prenatal (%)	5	Embarazadas que reciben atención médica prenatal (%)	4
Tasa de fertilidad, total (nacimientos por cada mujer)	2.0	Tasa de fertilidad, total (nacimientos por cada mujer)	2.3

Cuadro 1 Indicadores salud en Francia	
Tasa de fertilidad adolescentes (nacimientos x 1000 mujeres de 15 a 19 años)	12
Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos (% de mujeres entre 15 y 49 años)	77
Nacimiento por cesáreas	21

Cuadro 2 Indicadores salud en México	
Tasa de fertilidad adolescentes (nacimientos x 1000 mujeres de 15 a 19 años)	87
Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos (% de mujeres entre 15 y 49 años)	73
Nacimiento por cesáreas	39

Indicadores de infraestructura en salud	
Médicos por 1000 habitantes	5.8
Enfermeras y partería por 10,000 habitantes	3.8
Camas hospitalarias por 100,000 habitantes	66

Indicadores de infraestructura en salud	
Médicos por 1000 habitantes	1.6
Enfermeras y partería por 10,000 habitantes	1.5
Camas hospitalarias por 100,000 habitantes	17

Indicadores económicos	
inb per cápita ppa (Internacional a precios actuales)	37.42
Gasto en salud, total (% del pib)	11.7
Gasto en salud per cápita (usd precios actuales)	4.69
Gasto en salud, sector público (% gasto total en salud)	76.9
Gastos en salud desembolsados por el paciente (% gasto privado en salud)	32.1
Ahorro bruto (% del pib)	18
Gasto de la seguridad social en salud como % del gasto del gobierno general en salud	95.3
Planes de prepago privados como % del gasto privado en salud	59.3

Indicadores económicos	
inb per cápita ppa (Internacional a precios actuales)	16.14
Gasto en salud, total (% del pib)	6.1
Gasto en salud per cápita (usd precios actuales)	6.18
Gasto en salud, sector público (% gasto total en salud)	51.8
Gastos en salud desembolsados por el paciente (% gasto privado en salud)	91.5
Ahorro bruto (% del pib)	22
Gasto de la seguridad social en salud como % del gasto del gobierno general en salud	55.4
Planes de prepago privados como % del gasto privado en salud	7.8

Indicadores sociales	
Crecimiento de la población (%anual)	0.5
Migración neta	649.998
Desempleo	9.9
Mejora de las instalaciones sanitarias (% población con acceso)	100

Indicadores sociales	
Crecimiento de la población (%anual)	1.2
Migración neta	1.200.191
Desempleo	4.9
Mejora de las instalaciones sanitarias (% población con acceso)	85

Indicadores educación	
Alfabetización total de 15 a 24 años	100
Gasto en investigación y desarrollo (% del pib)	2.25

Indicadores educación	
Alfabetización total de 15 a 24 años	99
Gasto en investigación y desarrollo (% del pib)	0.46

Al evaluar la relación costo-beneficio y comparar los servicios prestados con el porcentaje del producto interno bruto invertido en salud el sistema de salud francés fue distinguido por la OMS en el 2002 como el mejor sistema de salud del mundo.

Impacto en la pandemia del SARS-COV-2

Epidemiología

Francia

Al inicio de la pandemia se encontraron las siguientes cifras: avance de los casos del covid-19 en Francia, 7 millones 272 mil 516 casos, de los cuales fueron confirmados 118 mil 720, con una tasa de confirmados de coronavirus de 11 mil 817 por cada 100 mil habitantes.

En el 2020 fallecieron mil 833 personas en promedio al día, una cifra de letalidad de 1.63%, hospitalizados 6 mil 680, casos confirmados 90 mil 850 para el 2020. En noviembre de 2021 hubo 5 mil 490 casos por día, un aumento de 11% y el consiguiente aumento diario de muerte.

Para el 3 de marzo del 2022 se informó de 140 mil 473 muertos. En el inicio del 2022, Francia informó de 58 mil 335 nuevos contagios con un alza del 16%, un resultado total de contagios de 23 millones 120 mil 266 y 139 mil 880 muertos.

El número de muertos registrados en Francia entre principios de marzo y mediados de abril de 2020 se elevó 26% respecto a la media registrada en ese mismo periodo en los cinco años anteriores, el Instituto Nacional de Estadística y de Estudios Económicos (INSEE) indicó que lo atribuyó al covid-19.[9-14]

México

La epidemia Inició en los primeros días de marzo de 2020 y fue cambiando paulatinamente; la presencia de las mutaciones fue marcada hasta por cinco olas epidémicas en casi todos los países.

Condiciones en 2022

En la segunda mitad de 2022 se detectó una baja del pico de 18%; se contabilizaron tres millones 808 mil 205 contagios y 288 mil 464 defunciones, la mutación fue Omicrón, que es altamente contagiosa, al grado del sarampión, aunque con cifras muy bajas de mortalidad, hospitalizaciones e intubaciones; esta variante mostró una quinta ola con una curva epidémica en julio del 2022.

Vacunas

Francia

La campaña de vacunación contra el coronavirus en Francia, al 2 de noviembre del 2021, alcanzó un total de 97 millones 35 mil 184 dosis aplicadas. De esa cantidad, 51 millones 173 mil 481 personas recibieron una dosis, mientras que 45 millones 861 mil 703 ambas dosis.

Las vacunas que se aplicaron fueron BioNTech-Pfizer, Johnson & Johnson y Moderna. La vacunación es obligatoria para todas las personas en contacto con personas vulnerables: cuidadores, no cuidadores, profesionales y voluntarios.

La vacunación estuvo abierta para todos los adultos sin condiciones y para los adolescentes de 12 a 17 años. Se recomendó una dosis de refuerzo para personas de 65 años, personas con comorbilidades e inmunocomprometidas, así como para profesionales que cuidan a estas personas frágiles y su entorno.

México

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reconoció a México luego de haber aplicado 187 millones 650 mil 994 dosis, 79 millones con esquemas completos y cobertura del 67.5% de la población. Sin embargo, a pesar de este importante esfuerzo y de que disminuyó significativamente la mortalidad por el covid-19, México estaba lejos de estar en la proporción de población protegida requerida para reducir la transmisión.

Para el avance del Plan Nacional de Vacunación se establecieron ocho rutas aéreas principales y nueve secundarias, se emplearon 45 aeronaves, así como 179 rutas terrestres y 179 efectivos para distribuir y asegurar las vacunas en mil 81 centros de inmunización ubicados en 333 municipios de la república mexicana.

En México, hasta el 12 de junio, se recibieron 45 millones 106 mil 655 dosis de vacunas, de las cuales 90% provienen de arribos y 10% se envasaron en el país. Para llevar a cabo con éxito el plan nacional de inmunización se conformaron 10 mil brigadas correcaminos a nivel nacional.

En el país, al inicio, no se autorizó vacunar a menores de 17 a 12 años, lo que, por presiones sociales y jurídicas, sí fue autorizado, incluyendo a los menores de 12 a 5 años de edad. Las vacunas autorizadas en México fueron BioNTech, Pfizer, Johnson & Johnson, Moderna, Oxford-Astra Zéneca, Sinovac, CanSino y Sputnik.

Estado de vacunación en el Estado de México hasta finales del 2021

Vacunación aplicadas por grupo poblacional (corte 14-diciembre-2021)

Grupo poblacional	Población objetivo (INEGI)	Dosis aplicadas				Total dosis aplicadas	% avance	Faltantes 2ª dosis
		1ª dosis	2ª dosis	Unidosis [1]	Refuerzo			
Adultos mayores de 60 años	1,919,454	1,660,929 (125 municipios)	1,602,865 (125 municipios)	3,136	438,750 (57 municipios)	3,705,680	87%	58,064
Adultos 50-59 años	1,802,788	1,601,769 (125 municipios)	1,505,208 (125 municipios)	4,349		3,111,326	89%	96,561
Adultos 40-49 años	2,342,971	1,864,395 (124 municipios)	1,739,599 (124 municipios)	16,206 (1 municipio)		3,620,200	80%	124,796
Adultos 30-39 años	2,537,560	1,991,542 (120 municipios)	1,794,107 (120 municipios)	18,224 (5 municipios)		3,803,873	79%	197,435
Jóvenes 18-29 años	3,372,159	2,771,170 (120 municipios)	2,382,707 (120 municipios)	21,016 (5 municipios)		5,174,893	83%	388,463
Adolescentes 15-17 años	887,192	776,752 (125 municipios)				776,752	88%	776,752
Niños y Adolescentes 12-17 años amparados		1,239	712			1,951		527
Niños y Adolescentes 12-17 años comorbilidades		22,888				22,888		22,888
Personal de salud	145,546	135,668	127,664	2,536		265,868	95%	8,004
Docentes	375,126	1,069		317,159		318,228	85%	1,069
Mujeres embarazadas		101,169	71,199	721		173,089		29,970
GN y otro Personal de Seguridad		55	54	28,350		28,459		1
CEFERESO Almoloya de Juárez y personas privadas de la libertad		29,061	28,736	4,219		62,016		325
Personal educativo de zona militar 22 y 37				2,150		2,150		0
Sector Empresarial		70,466	57,698			128,164		12,768
		11,028,172	9,310,549	418,066	438,750	21,195,537		1,717,623

Fuente: Subdirección de Epidemiología.

PERSONAS VACUNADAS 14/11/21	9,819,016
PERSONAS FALTANTES DE VACUNACIÓN 14/11/21	2,155,916
PERSONAS VACUNADAS DEL 14 NOVIEMBRE al 14 DICIEMBRE	133,720
AVANCE DE PERSONAS SIN VACUNACIÓN	6.2%

Fuente: Subdirección de Epidemiología.

Letalidad
Francia

Al inicio, la tasa de letalidad del covid-19 fue de 0.66%, al 30 de marzo de 2020. La distribución por género mostró predominio de hombres (62%), y la mediana de edad en defunciones fue de 64 años.

México

La tasa de letalidad por institución en el IMSS mostró 57% de fallecimientos (58 mil 400 personas) por covid-19 en un hospital, mientras que 29.3% (29 mil 700 personas) fallecieron en hospitales de las secretarías de salud: 6.8% en el ISSSTE, 4.8% en otros y 1.4% en hospitales privados.

En promedio, 10 de cada 100 pacientes atendidos en hospitales públicos murieron. El IMSS es el que tiene mayor tasa de letalidad, ya que fallecieron 17 de cada 100 pacientes, mientras que la Secretaría de Salud presentó la menor tasa de fallecimientos: cinco de cada 100.

Existió mayor contagio entre las personas de 41 a 60 años de edad. Más de 90% de los fallecimientos ocurrieron después de los 41 años, con aumento de la tasa de letalidad a mayor edad. Los hombres mostraron mayor proporción de casos, fallecimientos y tasa de letalidad. El análisis logístico multivariado mostró que la edad, género, hospitalización, neumonía, diabetes y enfermedad renal crónica son factores de riesgo significativos ($p <$ 0,0001) para mortalidad por covid-19.[15-17]

Pruebas

Francia

La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) y las pruebas antigénicas no fueron cubiertas sistemáticamente por los seguros de salud. Las realizadas con el fin de obtener un "pase de salud" fueron de pago. Las autopruebas bajo la supervisión de un profesional de la salud no se reconocieron para el pase de salud. El total fue de 4 millones 141 mil 142.

México

La estrategia contra el covid-19 en México no siguió las recomendaciones internacionales; se pedía hacer muestras aleatorias en la población para sacar a la luz a todos aquellos sin síntomas. Nuestro país quedó rezagado en estas acciones. En México se aplicaron 125 mil 817 pruebas, pero en cuanto a casos el covid-19, en dos años, 56.5% de los casos fueron detectados por la Secretaría de Salud, 32.6% por el imss, 6.7% por otros y 4.2% por hospitales del ISSSTE.

Economía
Francia

El impacto en la bolsa de valores fue muy marcado, descendió inicialmente del índice de seis mil 200 a dos mil 500 y recuperación progresivamente a cuatro mil 800 donde se ha estabilizado hasta el 2022.[18]

México

En la bolsa de valores el índice de 46 descendió a 34 y lenta y progresivamente subió hasta 52. El aspecto económico del país fue muy afectado; el número de empresas aquejadas fue de aproximadamente 86%, por lo que se solicitaron algunas medidas de apoyo: fiscales, 61%, aplazamiento de pagos y servicios, 55.1%, trasferencia de efectivo, 34.4% y el acceso a créditos nuevos, sólo 30.2 por ciento.

El tiempo calculado para recuperación de las empresas fue de 12 meses o más en 45%; de tres a menos de 12 meses en 46% y menos de tres meses en 15%. Se adoptaron otras estrategias para sobrevivir, ventas por internet, 45%, ofertas de bienes y servicios, 30% y adoptar turnos de trabajo, 42%. La utilización de la medicina de prepago en México sólo alcanzó 6%, por lo que la industria de las aseguradoras fue fuertemente golpeada por la pandemia.[19-21]

Producto Interno Bruto (PIB)
Francia

La economía francesa cayó 8.3% en el 2020 por la pandemia de coronavirus. En el peor momento del confinamiento, en el segundo trimestre, el retroceso del PIB fue del 11.6%. El segundo confinamiento se dejó notar sobre todo en el gasto de los particulares que bajó 5.4% tras haber subido 18.2% en el tercer trimestre.

El PIB creció 0.4% en el primer trimestre, pese a que varios sectores de la economía siguieron cerrados o muy limitados por la pandemia. Hubo un gran impulso del gobierno con 100 mil millones de euros, apoyo directo para competitividad económica, reducción de impuestos para fomentar la transición ecológica, renovar energéticamente, apoyar empresas de investigación, fomento a la agricultura y cohesión social y territorial. “Las ayudas financieras del Estado se mantendrán al menos hasta comienzos de 2022”. Francia recuperará el nivel de actividad económica de 2019 en el primer trimestre de 2022, pese a la crisis derivada de la pandemia del coronavirus, indicó el ministro de finanzas, Bruno Le Maire.[22]

México

La pandemia de covid-19 dejó al descubierto una economía debilitada. El área de investigación económica del Banco BBVA señaló en un reciente estudio que, en el peor escenario, la economía mexicana podría caer 12% en 2022 y elevar la deuda del gobierno respecto del PIB de 44.7% a 59.2%. A su vez, en un plano menos pesimista, este análisis advirtió una caída de 7% y un escalamiento de la deuda que alcanzaría 53.4% del PIB.[23-26]

Exportaciones

Francia

Francia es un actor principal en el comercio global, según la Organización Mundial de Comercio es un importante exportador de mercancías del mundo cuyo 58% de su PIB está representado por el comercio. Los volúmenes comerciales que en 2020 se desplomaron en Francia por la pandemia de covid-19 se recuperaron en 2021. Según datos del Fondo Monetario Internacional (FMI), el volumen de exportación de bienes y servicios aumentó 7.5% en comparación con 2020, y el volumen de las importaciones aumentó 8%. El FMI previó que el volumen de exportaciones aumentara en 2022 (+7%) y 2023 (+4,5%), a un ritmo ligeramente superior al de las importaciones, que previó un aumento de 6% en 2022 y de 3.5% en 2023.[27]

México

Las exportaciones de México se redujeron 19.5% debido a la pandemia, la más afectada fue la industria automotriz.

Empleo

Francia

La pandemia eliminó más de 600 mil empleos y elevó el paro hasta 16.1%, para julio del 2021 eran 800 mil empleos perdidos.[28]

México

Entre los efectos del covid-19 se previó que se agudizaría el trabajo informal y se exacerbarían las tareas preasignadas del cuidado por cuestiones de rol de género y violencia doméstica; en las comunidades rurales, periurbanas —indígenas y no indígenas— se enfrentó la pandemia sin acceso a agua potable, a recursos de salud pública o a información en sus lenguas sobre la prevención.

Hay un aumento marcado de la inseguridad alimentaria y de la inseguridad hídrica. Hahn-Velasco, Silverio-Murillo y Balmori de la Millar[89] identifican el mismo fenómeno para el caso del empleo formal, el cual se contrajo alrededor de 5% durante el confinamiento. La recuperación en este caso ha sido más veloz para el empleo masculino que para el femenino.

Por su parte, Monroy-Gómez-Franco[29] identificó una contracción de 7% en la probabilidad de estar ocupado como consecuencia de la crisis, con mayor el efecto para las mujeres, expuestas a una alta demanda de trabajo. La mitad de la población se vio obligada a trabajar cuando se recomendaba confinamiento porque no tenían ayudas económicas.[47, 48, 49, 50, 51, 52, 53]

Educación

Francia

Desde el lunes 4 de octubre de 2021, el protocolo sanitario aplicable en escuelas, colegios y liceos fue de nivel verde en los departamentos donde la tasa de incidencia haya estado por debajo del umbral de 50 por 100 mil habitantes en un periodo de cinco días consecutivos. Por otra parte, el protocolo de nivel dos continuó aplicándose en los departamentos cuyo listado se anexaba al decreto del 1 de junio de 2021, por el que se prescriben las medidas generales necesarias para la gestión de la salida de la crisis sanitaria.

México

Argentina, Brasil, Colombia y México, con respecto a la suspensión de clases presenciales, tuvieron como resultado un incremento en la persistencia intergeneracional del logro educativo. Esto implicó que, en el caso de México, la probabilidad de que un niño con padres con educación menor a la secundaria lograse transitar a la preparatoria se redujo en 15 puntos porcentuales, de 45% a 30%. Para los hijos con padres con educación más allá de la secundaria, la reducción fue de cinco puntos porcentuales. Se instaló el programa regreso seguro a clases, basado en la semaforización y con buenos resultados y poca afectación en los contagios y defunciones.[29-31]

Turismo

Francia

Depende su economía de Francia en el 8.5% y fue altamente afectado.

México

El gobierno de México, vía la Secretaría de Relaciones Exteriores, recomendó evitar todos los viajes internacionales no esenciales. Adicionalmente, las autoridades francesas adoptaron medidas que restringían la entrada a su territorio a nacionales. El turismo en México representa el 15.5% del PIB y fue fuertemente afectado por el desempleo y el quiebre de grandes empresas.

Ocupación hospitalaria

Francia

La presión de ocupación hospitalaria vinculada al virus SARS-COV-2 no cedía en Francia, pero las autoridades sanitarias no decretaron un nuevo confinamiento. Más de 2 mil 500 personas se encontraban en unidades de cuidados intensivos, según cifras de Santa publique France.

Al final del 2021, 787 personas con covid-19 fueron ingresadas en hospitales franceses, con lo que el número total de pacientes hospitalizados en Francia ascendió a 13 mil 855. Desde finales de octubre, el número de ingresos hospitalarios relacionados con el covid-19 aumentó diariamente. Desde el comienzo de la epidemia, 120 mil 383 personas murieron en Francia, según cifras oficiales.[32]

México

La estrategia del gobierno contra el covid-19 se centró en el número de camas para atender enfermos más que en disminuir los contagios. A pesar de eso, en México, el crecimiento de camas fue menor en año de pandemia que en años anteriores. En 2019 creció 9.64% y en 2020 sólo 8.8 por ciento.

En medio de la emergencia, el gobierno reconoció momentos complicados y colocaba estados en semáforo rojo cuando había baja disponibilidad de camas para atender a pacientes contagiados. Un ejemplo fue el pico en las gráficas de enero 2021 cuando se tuvo en promedio 6 mil 445 contagios diarios y la capacidad de los hospitales se encontraba al límite.

Aunque se hicieron reconversiones en nosocomios para tratar casos covid-19, se adaptaron estadios y cuarteles para abrir hospitales temporales, el crecimiento de camas para atender la pandemia fue menor comparado con otros años sin crisis de salud. México, con 121 millones de habitantes, aumentó 13 mil camas en todo su sistema hospitalario en el primer año de pandemia, es decir, de 2019 a 2020. La ciudad de Nueva York, que tiene 8.4 millones de habitantes, menos del 7% de la población de México, agregó 20 mil camas, principalmente en hospitales temporales.

Los hospitales de la Secretaría de Salud aumentaron el número de camas 9.7%, sin embargo, en el conteo se incluyen las de hospitales provisionales o temporales patrocinados

por empresas privadas. Un ejemplo es el Centro Banamex de Ciudad de México, que aportó 890 camas, o el Hospital Ángel Leaño en el estado de Jalisco. Ambos complejos fueron cerrados debido a que el número de personas hospitalizadas disminuyó en junio de 2021.

El IMSS, el ISSSTE y la Secretaría de Salud, que en 2020 atendieron 93% de los casos de covid-19 en el país, aumentaron su capacidad entre 2.2% y 9.7%. La Secretaría de Salud creció 2% en 2019 y 17.7% en 2020, un total de 6 mil 671 camas.

El IMSS sólo aumentó 0.1% en 2019 y 2.2% en 2020, en total 9.7% en 857 camas en todos sus hospitales. El ISSSTE aumentó 1.8% en 2019 y 6.4% en el 2020: 464, lo que representó 6.4% más.

Los hospitales privados aumentaron en pandemia más camas que el IMSS y el ISSSTE juntos. Las clínicas privadas incrementaron mil 778 camas en 2020, esto es más que las mil 321 camas que agregaron el IMSS y el ISSSTE. Estos hospitales trataron cerca de 30 mil 600 casos en 35 mil camas.

En cambio, el IMSS trató más de 345 mil 500 casos de covid-19 a pesar de que contaba con 38 mil camas, sólo tres mil más que los privados. Sin embargo, la Secretaría de la Defensa Nacional duplicó su capacidad hospitalaria; creció 131% su número de camas, aunque sólo atendió a menos de uno de cada 100 contagios en el país, dicho aumento fue de 0.04% en 2019 y del 131% en 2020. Para su ampliación ocupó cuarteles vacíos y espacios adaptados, sobre todo en Ciudad de México, y agregó 3 mil 94 camas. Y aunque se abrió a la población civil, sólo atendió 6 mil 600 casos de coronavirus.

El total de camas se aumentó a 13 mil 440, 51.7% de la Secretaría de Salud, 13.6% a los hospitales privados, 6.1% al IMSS y 3.5% al ISSSTE. En conjunto, el IMSS, el ISSSTE y los hospitales de salud, federales y estatales, atendieron a 93% de los enfermos. Más de la mitad de los pacientes, 56.5%, estuvieron en hospitales de la Secretaría de Salud y 32.6% en el IMSS, 4.2% en el ISSSTE, 3.8% en otros y 2.9% en privados.

Hubo un acuerdo entre gobierno y hospitales privados ante la emergencia por covid-19. El convenio, con duración del 23 de abril al 23 de mayo, involucró a 146 hospitales de 27 entidades, con centros como Hospitales Ángeles, Centro Médico ABC, Médica Sur, entre otros. “El acuerdo nos va a permitir que quienes necesitan el seguro en vez de ir al ISSSTE, al IMSS, a las Fuerzas Armadas, puedan ir a estos hospitales privados y que todas las camas, instalaciones, especialistas, del sector público de salud los concentremos a enfermos por Covid-19”. Al final, el Sector Salud incrementó el número de camas para la atención de pacientes logrando la mitigación, reconversión hospitalaria y vacunación, que fueron los pilares de la respuesta ante la epidemia: tres mil 115 camas para atender a pacientes afiliados del IMSS, ISSSTE, Insabi, Secretaría de Marina y de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Al final del 2021, México alcanzó disponibilidad máxima de 35 mil 635 camas generales y 11 mil 681 con ventilador para la atención de pacientes covid-19 en los hospitales del sector salud como resultado de la reconversión hospitalaria y el fortalecimiento del equipamiento para atender a todas las personas con infección respiratoria aguda grave que requirieron internamiento.[33-37]

Medidas no farmacológicas

Pase sanitario

Francia

El ente jurídico dio luz verde a la mayoría de las reglas del pase sanitario obligatorio para ingresar a restaurantes, centros comerciales y hasta hospitales. También viajes de larga distancia en transporte público interregional. El pase sanitario fue obligatorio para los menores de 12 años y dos meses hasta los 17 años.

También se aprobó el requerimiento de vacunar a todo el personal médico. Las medidas entraron en vigor en medio de una ola de rechazo ciudadano. Las autopruebas realizadas bajo la supervisión de un profesional de la salud no se reconocieron como prueba para el pase de salud.

Cierre de fronteras y medidas confinamiento países UE

A medida que empeoró la situación epidemiológica, los países europeos establecieron medidas para limitar la libertad de circulación de sus ciudadanos. Al principio, los mexicanos no ingresaban a Francia. El objeto del certificado de covid-19 digital fue facilitar la circulación libre y segura dentro de la UE durante la pandemia. El certificado fue accesible para todos y abarcó la vacunación, las pruebas diagnósticas y la recuperación de covid-19; es gratuito y está disponible en todas las lenguas de la UE.

Desconfinamiento

El 29 de abril de 2021, el gobierno francés anunció un desconfinamiento progresivo en cuatro etapas. Las medidas fueron aplicadas del 3 de mayo al 30 de junio de 2021 y estuvieron condicionadas a la situación sanitaria de cada región del país. El 9 de junio de 2021, Francia puso en marcha su estrategia de reapertura de sus fronteras permitiendo así la entrada de viajeros extranjeros.

El criterio de entrada dependía de la clasificación del país de procedencia y de la situación personal de la persona interesada. Francia clasificó los países por colores en función de los indicadores sanitarios. De acuerdo con esta clasificación, México forma parte de los países naranjas.

Toda entrada a Francia desde México está condicionada si la persona que viaja está vacunada por una de las vacunas reconocidas por la Agencia Europea del Medicamento y en caso de que la persona no esté vacunada, que su caso corresponda a la lista de motivos imperiosos decretada por Francia.

México[38]

No fueron autorizadas ni aplicadas en nuestro país el cierre de fronteras y medidas confinamiento

Desconfinamiento

Esto fue aplicado según el semáforo epidemiológico, basado en diez indicadores epidemiológicos. Ha sido demostrado ampliamente en el medio científico la utilidad del uso del cubrebocas, por lo que es una medida altamente recomendada y en México una buena parte de la población se apegó a esta recomendación.

Un estornudo de personas infectadas rocía el medio ambiente del virus alrededor de 1.5 m, por lo que es altamente recomendable y se utiliza regularmente en México. Otra de las medidas altamente eficaces utilizada en México es el lavado frecuente de manos con jabón y el uso del gel antibacteriano que contiene mínimo un 70% de alcohol.

Traslados en ambulancias

El apoyo de traslado de ambulancias para pacientes covid-19, la Secretaría de Salud aportó el 58%, el 30% el IMSS, el 5% el ISSSTE, el 4% los privados y el 1% cada uno los servicios estatales, Sedena, Semar y otros.

Salud mental

La atención a la salud mental durante la pandemia es prioritaria, ya que aumentó la prevalencia de ansiedad, depresión y trastorno de estrés postraumático, principalmente en grupos minoritarios.

Discusión

El modelo de salud de Francia ha sido marcado en el número uno a nivel mundial y con covid-19 tuvo un descalabro muy marcado. En cambio, el de México, la operación fue marcada por falta de decisión adecuada de las autoridades de la secretaría federal, pero **sí** señalar que la atención del usuario en Francia es buena y en México, está marcada por una gran desconfianza al gobierno. El modelo de Francia tiene cobertura universal y el de México padece de segmentación y fragmentación de su sistema, lo que impide la equidad y cobertura adecuada.[39-41]

Analizando los indicadores, y realizando la comparación realizada con Francia, se encuentra una franca diferencia a favor de Francia en la totalidad de los indicadores, como se muestra en los siguientes cuadros.

INDICADORES	
Esperanza de vida al nacer (años)	menor
Mortalidad materna (RMM)	MAYOR
Nacimientos asistidos por personal de salud capacitado (% del total)	menor
Embarazadas que reciben atención médica pre natal (%)	menor
Tasa de fertilidad, total (nacimientos por cada mujer)	MAYOR
Tasa de fertilidad adolescentes (nacimientos x 1000 mujeres de 15 a 19 años)	MAYOR
Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos (% de mujeres entre 15 y 49 años)	menor
Nacimiento por cesáreas	MAYOR
Médicos por 1 000 habitantes	menor
Enfermeras y partería por 10 000 H.	menor
Camas hospitalarias por 100 000 habitantes	menor

INDICADORES ECONÓMICOS	
INB per cápita PPA (Internacional a precios actuales)	menor
Gasto en salud, total (% del PIB)	menor
Gasto en salud per cápita (USD precios actuales)	mayor
Gasto en salud, sector público (% gasto total en salud)	MAYOR
Gastos en salud desembolsados por el paciente (% gasto privado en salud)	MAYOR
Ahorro bruto (% del PIB)	MAYOR
Gasto de la seguridad social en salud como % del gasto del gobierno general en salud	MAYOR
Planes de prepago privados como % del gasto privado en salud	menor

INDICADORES SOCIALES	
Crecimiento de la población (%anual)	MAYOR
Migración neta	MAYOR
Desempleo	menor
Mejora de las instalaciones sanitaria (% población con acceso)	menor

INDICADORES EDUCACIÓN	
Alfabetización total de 15 a 24 años	menor
Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	menor

Fuente: elaboración propia.

En todo esto, se refleja la triste realidad de la gran desventaja que tiene México con un país de los mejores calificados del mundo.

Cifras de epidemiología[16] al final de junio del 2022

FRANCIA	MÉXICO
Habitantes 67,39 millones	Habitantes 128 000 009
Casos totales confirmados 31 208 925, siendo el 46.3 % de la población total	Casos totales confirmados 6 089 600 siendo el 4.75 % de la población total
Total, de fallecidos 149 685	Total, de fallecidos 325 788
Total, de recuperados 29 708 808, el 95.19 %	Total, de recuperados 5 225 805 el 85.82 %
Mortalidad 0.48 %	Mortalidad 5.35 %

Cifras de vacunados

FRANCIA	MÉXICO
Dosis administradas 144 998 755	Dosis administradas 187,650,994,
Personas vacunadas 54 425 493	Personas vacunadas 85,476,366,
Esquemas completos 78.12 %	Esquemas completos el 67.5%,

Fuente: elaboración propia.

Los dos países tuvieron cuatro olas, siendo esta última, más alta en Francia. En los dos se inicia una quinta ola muy leve a mediados del 2022. El perfil genómico en México no se obtuvo en forma adecuada, por falta de infraestructura en todo el territorio. La mortalidad fue mayor en adultos y adultos mayores y en personas con comorbilidad. La RT-PCR y las pruebas antigénicas, fueron realizadas mayormente en Francia que en México.[42-43]

En la economía, los dos países fueron muy afectados, en Francia la pandemia barre más de 600 mil empleos y se elevan a 800 mil empleos perdidos. El informe “Desarrollo Humano y el covid-19 en México” del PNUD, plantea que la pandemia evidenció que las brechas de desigualdad presentarán retrocesos importantes en todos los niveles, pero en especial en materia de salud, educación y empleo. El turismo y las exportaciones fueron más afectadas en México. El PIB en Francia disminuyo hasta el 18,2% y en México cayó un 12%, pero la deuda creció hasta 54% del PIB.

La ocupación hospitalaria, descendió en forma similar en ambos países, pero no fueron rebasados como lo fue en Inglaterra e Italia. Las medidas no farmacológicas, fueron más exigentes en Francia, con decretos de confinamiento, cierre de fronteras y la emisión de un pase covid-19 con gran control, llegó a negarse la entrada a lugares públicos a personas no vacunadas.

Se ha demostrado estadísticamente la existencia de una alta asociación positiva entre el índice de desarrollo humano y las variables esperanzas de vida al nacer y tasa de

alfabetización, evidencia que confirma el papel de la salud y la educación como capacidades básicas para el desarrollo humano.

En estudios de correlación se deduce que bajos niveles de salud —en términos de menores niveles de esperanza de vida—, asociados a bajos niveles de educación —en términos de una menor tasa de alfabetización—, conducen a bajos niveles de desarrollo humano, aún con la presencia de altos niveles de ingreso. Además, bajos niveles de esperanza de vida corresponden directamente con menores niveles de ingreso.

El análisis efectuado indica *a priori* que en el marco de las reformas económicas necesarias en México en materia de salud es recomendable la instrumentación de todo un conjunto de políticas públicas de mediano y largo plazo enmarcadas constitucionalmente en una política de estado en salud que garantice un financiamiento público sostenido y suficiente, y con un propósito explícito de desarrollo humano y bienestar social.

Cuando revisamos los indicadores de las determinantes socioculturales y económicas de la salud, encontramos lo siguiente: México ha perdido en el año de la pandemia más de la mitad de las cirugías que se efectuaron en 2019 y 650 mil consultas médicas y un descenso marcado en los programas de vacunación habituales.

En la encuesta de salud se observa un aumento en las enfermedades crónicas que padece la población: diabetes e hipertensión, así como en la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso, que no para de crecer. México es un país enfermo, crónicamente enfermo y estas patologías están fatalmente asociadas a las defunciones por COVID-19 y son las causantes de la tercera parte de las muertes en el país.

Conclusiones

Concluimos que, en todos los renglones epidemiológicos, los datos de indicadores socioculturales, económicos y de salud y los impactos colaterales del covid-19. México, resultó mucho más afectado que Francia.[44-46]

Lo sabíamos todo esto, pero es conveniente realizar estos estudios de revisión documental porque nos permiten encontrar d**ó**nde estamos, cuáles son nuestras mayores fallas, nuestro retraso y obviamente debemos realizar una planeación adecuada de nuestro país para influir en forma satisfactoria en todos y cada uno de los determinantes socio culturales, económicos y de salud, para poder mejorar muchos nuestro México, esto es un trabajo multisectorial, para el beneficio de toda la población.

Los problemas del sistema de salud son graves,[47] por lo que debemos impulsar a como dé lugar, evitar la segmentación y la fragmentación que por la organización política, sindical y de otras situaciones casi podríamos decir que es imposible, pero s**í** es cierto que se podría lograr la integración funcional del sector con facturación cruzada apoyando la Rectoría y la Gobernanza del sector en la Secretaría de Salud, implantar la gestión y administración con apoyo de las tecnologías innovadoras y contar con personal capacitado en el área, para dar mejor apoyo posible.

Programas de calidad y seguridad del paciente, innovaciones en la gestión de salud como los programas “Escogiendo con sabiduría” (*Choosing wisely*), “*High Value Care*”

(Cuidado de Alto valor)" y "Acciones sin fundamento que realizamos en medicina" que, en consenso en las unidades de atención a la salud, se deben tomar decisiones de utilizar diagnósticos y terapéuticos adecuados y no sobrepasar con excesos que al final no sirven.

En nuestro Sistema de Salud[48-53] se han llevado a cabo varios cambios en las políticas de salud, siendo las más importantes, la descentralización y la protección social en salud (Seguro popular) y actualmente el Insabi, los cuales han demostrado sus beneficios y sus inconvenientes, pero México debe orientarse con grupos de expertos y análisis, despejado de la política y aplicar un sistema que dé justicia, equidad y cobertura, a través del financiamiento adecuado.

Y, sobre todo, operar nuestro sistema de salud con equidad, justicia y cobertura, haciendo a un lado los intereses políticos con la aplicación de los recursos financieros, humanos y materiales para elevar la infraestructura de nuestro sistema de salud.

Se debe dar un gran impulso a la atención primaria a la salud y fomentar los 11 puntos esenciales de la salud pública, que son:

1. Monitoreo y evaluación de la salud y el bienestar, la equidad, los determinantes sociales de la salud y el desempeño e impacto de los sistemas de salud.
2. La vigilancia en la salud pública: el control y la gestión de los riesgos para la salud y las emergencias.
3. Promoción y gestión de la investigación y el conocimiento en el ámbito de la salud.
4. Formulación e implementación de políticas de salud y promoción de legislación que proteja la salud de la población.
5. Participación y movilización social, inclusión de actores estratégicos y transparencia.
6. Desarrollo de recursos humanos para la salud.
7. Asegurar el acceso y el uso racional de medicamentos y otras tecnologías sanitarias esenciales de calidad, seguras y eficaces.
8. Financiamiento de la salud eficiente y equitativo.
9. Acceso equitativo a servicios de salud integrales y de calidad.
10. Acceso equitativo a intervenciones que buscan promover la salud, reducir factores de riesgo y favorecer comportamientos saludables.
11. Gestión y promoción de las intervenciones sobre los determinantes sociales de la salud.

Las primeras cepas y mutaciones,[54] fueron las dominantes, pero en el 2021, ingresa la variante Delta representando más del 92% de las cepas que circulan en el país. Esta variante de preocupación se caracteriza por la mayor transmisibilidad y por afectar también a grupos poblacionales más jóvenes incluyendo adolescentes y niños en proporciones más elevadas que las otras variantes.

Para inicio del 2022, se encuentra la variante Ómicron que tiene un mayor índice de transmisibilidad que todas las otras cepas, pero resultó mucho más benigna, con muy pocas defunciones, pocas hospitalizaciones y menos intubados. Esto ha permitido disminuir, al menos en México, la severidad de la enfermedad aunado a la vacunación importante

que se ha aplicado. Esto nos lleva a reflexionar que requerimos la vigilancia genómica en estas pandemias porque nos permite monitorizar el avance y control de la enfermedad.

Las vacunas, aunque hay varios estudios que lo demuestran, la calidad, potencia y sobre todo la efectividad de algunas sobre otras, seguirá siendo tema fundamentalmente basado en la mercadotecnia y lo único cierto es que ellas han logrado disminuir la mortalidad, la necesidad de intubación y de hospitalización en casos de COVID-19, esto refiriéndose específicamente a la variante Delta porque la Ómicron resultó ser más benigna.

El mecanismo COVAX no ha resultado con el éxito que se pensaba, pero hace resaltar el egoísmo de las grandes naciones para la atención de los más necesitados. Es una pena que en nuestro país se menospreció el uso del cubrebocas, basado en estudios científicos probados, la aplicación más frecuente de las pruebas diagnósticas, infravalorar el uso y utilidad de las pruebas rápidas. Y ponemos en duda las aplicaciones más severas que se adoptaron en Francia, como es el pase covid, el cierre de fronteras, la negación del acceso a lugares públicos a las personas no vacunadas, etc.

Otro asunto que se debe estudiar a fondo desde el punto de vista ético, bioético y derechos humanos es el que se pudiera considerar como de seguridad nacional las pandemias y tomar las medidas necesarias para ello.

Por las características de dispersión del virus SARS-CoV-2, la capacidad de protegerse del contagio depende en buena medida de la disponibilidad de ciertos bienes y servicios.[84, 85] Específicamente aquellos ligados a la higiene y a contar con un espacio habitacional lo suficientemente amplio para evitar el hacinamiento, así como permitir realizar las actividades diarias sin entrar en contacto con miembros ajenos al hogar.

Aunque no hubo mención en este artículo, la aparición de la telemedicina[86] en tantos lugares que nunca se había tomado en serio y con características domésticas, para informe de los pacientes, para el seguimiento y monitoreo, para una segunda opinión, resalta que esta innovación tecnológica, es necesaria explotarla ampliamente en la actualidad.

Impacto por pobreza

La pobreza junto con el analfabetismo son dos grandes factores de riesgo para la salud. Y en el caso de la pandemia del SARS-CoV-2 se vio amplificada —como se revisó en la discusión y los resultados—. Por lo que marcamos como de gran importancia e impacto, las determinantes socioculturales y económicas en el país para disminuir los estragos que estos factores impactan a la población.[55-59]

Fuentes consultadas

[1] Frenk J. Las Dimensiones de la reforma del sistema de salud. En: Ruiz Durán C. Los sistemas de seguridad social en el siglo XXI. Ciudad de México Diana-Fundación Luis Donaldo Colosio: 1997, pp. 361-382.

[2] Katz J, Miranda Radic, E. Mercados de salud: morfología, comportamiento y regulación Revista de la CEPAL. 1994;54:7-25.

[3] Organization for Economic Cooperation and Development. Development Aid Rose in 2009 and most donors will meet 2010 aid targets; 2010. https://acortar.link/rp7fm7

[4] Organization for Economic Cooperation and Development. Development Assistance, OECD, (June 2010), https://acortar.link/QkYzmP

[5] Organization for Economic Cooperation and Development. The Paris declaration on Aid Effectiveness and the Accra Agenda for Action. OECD, 2008, http://www.oecd.org/dataoecd/11/41/34428351.pdf

[6] Los 10 Países con los mejores sistemas de atención médica, Tendencias, https://acortar.link/0giQRL

[7] World Health Organization, World Health Day 2024. 2010, http://www.who.int/, accessed 23 June 2010).

[8] Organización Mundial de la Salud. Global Health Expenditure Database, http://apps.who.int/nha/database, 13 febrero 2014.

[9] Leal MDO C. The challenge of the millennium: maternal mortality in Brazil. Cad. Saúde Pública, 2008;24(8):1724-1725.

[10] Los efectos de la pandemia. La economía francesa registra una caída del PIB del 8,3%, marcada por el coronavirus, 2021, https://acortar.link/FPavsF

[11] *Lara Rivera AL, Parra Bracamonte GM, Lopez Villalobos N.* Tasa de letalidad y factores de riesgo por el covid-19 en México. Revista cubana de salud pública 2021:47(4)

[12] Antonio-Villa NE, Fernández-Chirino L, Pisanty-Alatorre J, Mancilla-Galindo J, Kammar-García A. *et al*. Comprehensive evaluation of the impact of sociodemographic inequalities on adverse outcomes and excess mortality during the coronavirus disease 2019 (covid-19) Pandemic in Mexico City. Clinical Infectious Diseases, 2022;74(1): 785-792.

[13] Mendoza González MF. Rezago social y letalidad en México en el contexto de la pandemia de enfermedad por coronavirus (covid-19): una aproximación desde la perspectiva de la salud colectiva en los ámbitos nacional, estatal y municipal, Notas de Población, 2021;47(111):133-153.

[14] Statista. Número de pruebas médicas de coronavirus realizadas por cada millón de habitantes en los países más afectados del mundo a fecha de 1 de julio de 2022. Salud e industria farmacéutica Statista, https://acortar.link/coPYdW

[15] Statista. El covid-19: impacto en el índice CAC 40 de Francia de enero a noviembre de 2020. Statista, https://acortar.link/nPNR54

[16] Vargas E, Sánchez G. El covid-19 and Global Poverty: Are LDCs Being Left Behind? The European Journal of Development Research, 2020;32(5):1535-1557.

[17] Hans-Joachim V, Leunig T. El covid-19 is Having a Devastating Impact on the Economic Well-being of Latino Families. Journal of Economics, Race and Policy, 1996;3(4):262-269.

[18] Olavarría E. La economía francesa se derrumba en el primer trimestre por covid-19, France 24, https://acortar.link/52ilLa

[19] Knaul FM, Frenk J. Health insurance in Mexico: achieving universal coverage through structural reform. Health Aff (Millwood), 2005;24:1467-1476. doi:10.1377/hlthaff.24.6.1467 PMID:16284018

[20] Gutiérrez JP, Bertozzi S. Social protection and jobs responses to el covid-19 : a real-time review of country measures, The World Bank, https://acortar.link/nauav4

[21] Inegi. Encuesta sobre el Impacto Económico Generado por el covid-19 en las Empresas, 2020, www.inegi.org.mx

[22] Telémetro. Francia espera recuperar la actividad anterior al el covid-19 en 2022. Telémetro, 6 de junio de 2021, https://acortar.link/gQnVQr

[23] Hoenh-Velasco L, Silverio-Murillo A, Balmori de la Miyar JR. The long downturn: The impact of the great lockdown on formal employment, 2021;115:105983, https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2021.105983

[24] Gómez Franco LM. ¿Quién puede trabajar desde su casa? Evidencia desde México Estudios Económicos. Estudios Económicos, 2021;36(1):89-113, https://doi.org/10.24201/ee.v36i1.413

[25] Campos-Vázquez R, Esquivel G, Badillo R. How has labor demand been affected by the el covid-19 pandemic? Evidence from job ads in Mexico. Covid Economics, Vetted and Real Time Papers, 2020;46(1): 94-122.

[26] Del Castillo M. La magnitud de la desigualdad en el ingreso y la riqueza en México: una propuesta de cálculo, Estudios y Perspectivas, 2015;167.

[27] Montenovo L, Jiang X, Lozano Rojas F, Schmutte IM, Simon KI, Weinberg y Wing C. Determinants of Disparities in covid-19 job losses, working paper 27132, National Bureau of Economic Research, 2021.

[28] Guido N, Lustig N, Tommasi M. Short and Long-Run Distributional Impacts of covid-19 in Latin America, Research Gate, 2020.

[29] Azeverdo JP, Hasan A, Goldemberg D, Iqbal SA, Geven K. Simulating the potential impacts of el covid-19 school closures on schooling and learning outcomes: a set of global estimates, World Bank Group, 2020.

[30] Campos-Vázquez R, López-Calva LF, Nora L. Declining wages for college-educated workers in Mexico: Are younger or older cohorts hurt the most? Revista de Economía Mundial, 2021;43:93-112.

[31] Levy S, López-Calva LF. Persistent misallocation and the returns to education in Mexico. Policy Research Woking Paper 8090, World Bank Economic Review, 2019.

[32] Organización de la Naciones Unidas. Hospitales en dos terceras partes de México, en situación crítica por covid-19, ONU, 18 de agosto de 2021.

[33] Álvarez R. ¿Cuáles son los sistemas de salud más eficientes del mundo? United Explanations, 8 de noviembre de 2013, https://acortar.link/ccdTTY

[34] Caro BL. Los mejores sistemas de salud del mundo, SR Radio, 4 de septiembre de 2013, https://acortar.link/mt5B5k
[35] Kienyke. Los mejores sistemas de salud del mundo, Kienyke 18 de junio de 2013 https://acortar.link/0Ioe5c
[36] World Health Organization. Provisional agenda of the Seventy-fifth World Health Assembly, EB 150/40, 29 de diciembre de 2021, https://acortar.link/ljcAOD
[37] World Health Organization. The world health report 2008: primary health care now more than ever. World Health Organization, 2008, https://iris.who.int/handle/10665/43949.
[38] Brown CS, Ravallion M, Van de Walle D. Can the world's poor protect themselves from the new coronavirus? Working paper 27200, National Bureau of Economic Research, 20 de mayo de 2020.
[39] Campos-Vázquez R. Efectos de los ingresos no reportados en el nivel y tendencia de la pobreza laboral en México. Documento de trabajo IV, Centro de Estudios Económicos, 2013.
[40] Gakidou E, Lozano R, González-Pier E, Abbott-Klafter J. Barofsky JT, Bryson-Cahn C. Assessing the effect of the 2001-06 Mexican health reform: an interim report card. The Lancet, 2006;368:1920-1935. Pmid:17126725.
[41] Sesma-Vázquez S, Pérez-Rico R, Martínez-Monroy T, Lemus-Carmona EA. Gasto privado en salud por entidad federativa en México. Salud Pública Méx, 2005;47,sup 1:27-36.
[42] Organisation Mondiele de la Santé. Aspects organisationnels du *système de financement de la santé français: réforme de l'Assurance Maladie Obligatoire*, discussion paper 2, 2009.
[43] Organización Panamericana de la Salud. Funciones esenciales de la salud pública. OMS, https://acortar.link/3tnRSi
[44] Covid-19: the next phase and beyond. The Lancet 2022;399(10337).
[45] Del Castillo Negrete M. El covid-19 and global income inequality, , Working Paper 28392, National Bureau of Economic Research 2015.
[46] Knaul FM, Arreola-Ornelas H, Méndez-Carniado O, Bryson-Cahn C, Barofsky J, Maguire R. *et al*. Evidence is good for your health system: policy reform to remedy catastrophic and impoveris-hing health spending in Mexico. Salud Pública de México, 2007;49,Suppl 1S70-S87. Pmid:17469400.
[47] Campos-Vázquez R. Efectos de los ingresos no reportados en el nivel y tendencia de la pobreza laboral en México. Ensayos Revista de Economía, 2013;32(2):23-54.
[48] Campos-Vázquez R, Esquivel G. Consumption and geographic mobility in pandemic times: Evidence from Mexico. Research Gate, 2021;19(2):1-19.
[49] Bernal SG. Telemedicina Anáhuac sistema de educación y apoyo a la atención a la salud. Cirugía y cirujanos, 2005;73(6):485-493.
[50] Gutiérrez JP, Bertozzi SM. Non-communicable diseases and inequalities increase risk of death among el covid-19 patients in Mexico. Plos one, 2003;15(10): e0240394.
[51] Haines MR, Craig LA, Weiss T. The short and the dead: nutrition, mortality and the "Antebellum Puzzle" in the United States. The Journal of Economic History, 2003;63(2):382-413.

[52] Hernández-Bringas H. El covid-19 en México: un perfil sociodemográfico. Notas de Población, 2021;47(111):105-132.
[53] Cierco Sieira C. Epidemias y derecho administrativo las posibles respuestas de la administración en situaciones de grave riesgo sanitario para la población Derecho Administrativo Universidad de Lleida Derecho y Salud, DS, 2005;13(2):211-256.
[54] Lustig N, Martínez Pabón V, Younger SD. The impact of el covid-19 lockdowns and expanded social assistance on inequality, poverty 27 and mobility in Argentina, Brazil, Colombia and Mexico, Working paper 556, Center for Global Development 2020.
[55] Neidhöfer G, Lustig N, Tommasi M. Intergenerational transmission of lockdown consequences: prognosis of the longer-run persistence of covid-19 in Latin America. J Econ Inequal, 2021;19:571-598. https://doi.org/10.1007/s10888-021-09501-x
[56] Ortega Díaz A, Armenta Menchaca C, García López HA, García Viera, JR. Índice de vulnerabilidad en la infraestructura de la vivienda ante el COVID19 en México. Notas de Población, 2021;47(111):154-187.
[57] Rodríguez-Oreggia E, López-Videla B. Imputación de ingresos laborales. Una aplicación con encuestas de empleo en México. El Trimestre Económico, 2015;82(325):117-146.
[58] Summer A, Ortiz-Juárez E. Precarity and the pandemic: covid-19 and poverty incidence, intensity, and severity in developing countries, Working paper 2020/77, United Nations University, 2020.
[59] Gaytán Alfaro ED, Impacto económico del covid-19 en México. El necesario análisis en las cadenas regionales de suministro El Colegio de la Frontera Norte, 2020.

Coordinador editorial

Gilberto Bernal Sánchez, especialista en Cirugía General, Gastroenterología, Medicina de Aviación y Epidemiología, maestro en Salud Pública y doctor en Administración Pública.

Colaborador especial

Francisco Javier Fernández Clamont, Médico pediatra por la UNAM, con especialidad en Salud y Bienestar Corporativo, maestro en Dirección de Instituciones de Salud y en Psicoterapia Psicoanalítica en niñas, niños y adolescentes. Se ha desempeñado como subjefe de Enseñanza e Investigación en el Hospital Infantil Privado, fue coordinador municipal de derechos humanos de Cuautitlán, director de gobierno de Cuautitlán y director de Desarrollo Social y Vinculación Ciudadana de Cuautitlán, de donde también ha sido alcalde. Director del Instituto Mexiquense contra las Adicciones, Secretario de Salud y Director General del ISEM. Cuenta con diversas publicaciones de su autoría y en colaboración, además de amplia experiencia académica.

Autores

Aarón Alacio Ávila, médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Adriana Gutiérrez Ochoa, anestesióloga con subespecialidad de anestesiología pediátrica. Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Alberto Alonso Gutiérrez Novelo, director del IMCA, Secretaría de Salud del Estado de México.

Alfonso Andrade Robles, anestesiólogo con maestría en Administración de Hospitales y Salud pública. Especialista en tanatología, jefe de enseñanza Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Alfredo Israel Díaz Martínez, departamento de investigación del ISEM.

Alfredo Nava Ruiz, médico responsable del programa de enfermedades respiratorias virales, ISEM.

Aline Patricia Gutiérrez van Dyck, asesora de la Secretaría de Salud del Estado de México.

Ana Lilia Guerrero Molina, anestesióloga, médica residente en subespecialidad de Clínica del Dolor y Medicina Intervencionista, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual.

Ana María Millán Velázquez, especialista en ortodoncia y maestrante en educación superior, doctorante en Bioética, coordinadora y secretaria técnica del Programa de Bioética del Estado de México, editora de la revista *Bioética y Salud.*

Ángel Salud Velázquez, maestro en Administración de Hospitales, jefe del departamento de segundo y tercer nivel de atención médica ISEM.

Arturo Castilleja Quiles, oftalmólogo, alta especialidad de córnea, maestro en Gestión de Instituciones y Centros Hospitala-

rios, director del Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual.

Aurora Torres Linares, médico adscrito al departamento de investigación ISEM.

Aydee Anais Hernández Osorio, departamento de enseñanza ISEM.

Baruch Delgado Peña, excoordinador de Salud del ISEM.

Bertha Alicia Casado Medina, doctora en Economía, exsubsecretaria de Educación Superior y Normal y representante de las unidades administrativas adscritas A la Subsecretaría de Educación Superior y Normal.

Carel Adriana Sabines Tirado, exsubdirectora de Tratamiento y Rehabilitación Social, Secretaría de Salud del Estado de México.

César Humberto Botello Ortiz, médico especialista en medicina del deporte Director de Enseñanza e Investigación del Issemym.

Claudia Berenice Flores Murillo, oftalmólogo con alta especialidad en córnea y cirugía refractaria, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Claudia Estefanía Hernández Gómez, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Claudia Mercedes Sánchez Guzmán, oftalmólogo, Centro Especializado de Personas con Discapacidad visual, ISEM.

Cristian Fabian Layton Tovar, Coordinación de Hospitales de Alta Especialidad Secretaría de Salud del Estado de México.

Daniel Alejandro Montoya Reyes, subdirector médico-clínico, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Denitzay Sandra García Orihuela, maestra en administración de negocios.

Diego Zamora de la Cruz, médico oftalmólogo con alta especialidad de segmento anterior, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Dolores Genoveva Ramírez Hernández, maestra en Administración en Servicios de Salud, subdirectora del Laboratorio de Salud Pública Estatal, ISEM.

Ednna María Chávez González, responsable estatal del programa de enfermedades prevenibles por vacunación, ISEM.

Eduardo Dávila González, Maestro en Ciencias de la Salud, ISEM.

Eduardo Ernesto Castillo Robledo, maestro en Administración de Hospitales y Salud Pública, soporte médico de la Subdirección de Atención Médica, ISEM.

Eduardo González del Olmo, maestro en Ciencias de la Salud, ISEM.

Elvitz Verónica Reyes Rodríguez, maestra en Administración de Sistemas de Salud Responsable del programa de Cirugía Extramuros, ISEM.

Enfermedades, Secretaría de Salud del Estado de México.

Esmeralda Hernández Muñiz, responsable estatal del programa Eventos Supuestamente Atribuibles a la Vacunación o Inmunización, ISEM.

Esmeralda Morales González, jefa del Departamento de Protección Civil de los Servicios de Urgencias del Estado de México.

Esmeralda Sharin Guzmán Gómez, oftalmóloga, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Felipe Velázquez Canchola, Médico, maestro en Dirección de Organizaciones de Salud. Director de Atención Médica. excoordinador de Hospitales de Alta Especialidad. Secretaría de Salud del Estado de México.

Fernando G. Bastida González, doctor en Investigación en Medicina, responsable laboratorio de Biología Molecular, ISEM.

Francisco Ventura Rodríguez, oftalmólogo con alta especialidad de segmento anterior, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Gabriel Conzuelo-Rodríguez, Cirujano, maestro en Epidemiología, doctor en Epidemiología, Investigador asociado Basic Heatlh International Inc. EE.UU. ISSSTE.

Gerardo Efraín Téllez Becerril, director del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM).

Goodwin González Estrada, Subdirector de los Servicios de Urgencias del Estado de México, ISEM.

Guillermo Victal Vázquez, subdirector de Enseñanza e Investigación del Issemym.

Héctor Izquierdo Sedano, maestro en Gestión de Hospitales.

Hugo César Morales Ortega, encargado de planeación en la Coordinación Estatal de Lactancia Materna y Bancos de Leche de la Secretaría de Salud del Estado de México.

Itzel Pérez Malpica, jefa de especialidades médicas y de la unidad cardio-metabólica, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos" ISEM.

José Damián Carrillo-Ruíz, cirujano por la ULSA. Neurocirujano funcional y estereotáxico, Universidad de Paris, Francia, maestro y doctor en Ciencias Médicas, UNAM.

José Rodrigo Carrillo-Márquez, cirujano por la Universidad Anáhuac, miembro de Liderazgo en Medicina, Grupo Alpha. Miembro de la American Association of Neurological Society.

Karla Janeth Vázquez Chagollán, anestesiólogo, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Katia Yuritzi Ríos Cornejo, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos" ISEM.

Lázaro Camacho Peralta, Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, ISEM.

Leonardo Muñoz Pérez, director de Diagnóstico y Evaluación de Riesgos de Salud, Secretaría de salud del Estado de México.

Lilia de la Cruz Ávila, Hospital Materno-Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz”.

Luis Anaya López, Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud del Estado de México.

Ma. de Jesús Mendoza Sánchez, directora de planeación, normatividad e igualdad de género, Secretaríade Salud Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de salud del Estado de México.

Marco Antonio Navarrete Prida, internista, excoordinador de Hospitales de Alta Especialidad, Secretaría de Salud Estado de México, maestro en Administración de Servicios de Salud, doctorando en Bioética Aplicada.

Marco Antonio Silva Medina, subdirector de áreas críticas, Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”, ISEM.

María Dolores Genoveva Ramírez Hernández, subdirectora del Laboratorio de Salud Pública Estatal, ISEM.

María Elena Álvarez Lobato, Pediatra, maestra en Administración de Hospitales, excoordinadora estatal de Lactancia Materna y Bancos de Leche, Secretaría de Salud del Estado de México.

María Fernanda Carrillo-Márquez, cirujana por la Universidad Anáhuac.

María Isabel Jiménez Martínez, departamento de capacitación, ISEM.

María José Pérez Méndez, doctora en Investigación en Medicina, ISEM.

Marvin Gabriel Cruz Álvarez, anestesiólogo con subespecialidad de Clínica del Dolor y Medicina Intervencionista, Centro Especializado de Personas con Discapacidad visual, ISEM.

Mauricio Raúl Hinojosa Rodríguez, Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Prevención de Enfermedades, Secretaría de Salud del Estado de México.

Miguel Rodríguez-Morales, cirujano, maestro en Ciencias, Especialista en Genética, ISSSTE.

Miralda Aguilar Patraca, titular del Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Regional Poniente, IMSS Estado de México.

Miriam Guadalupe Arellano Ganem, oftalmóloga con alta especialidad, Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Prevención de Enfermedades, ISEM.

Misael Ley Mejía, extitular del Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Regional Oriente, IMSS Estado de México.

Mónica Pérez Santín, exdirectora general del Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM).

Norma Elizabeth Sánchez Ayala, oftalmólogo con alta especialidad de Segmento Anterior, Centro Especializado de Personas con Discapacidad Visual, ISEM.

Oscar Flores Munguía, subdelegado médico del ISSSTE Estado de México, cirujano, especialista en Epidemiología.

Paola Zárate Segura, doctora en Ciencias, ISSSTE Estado de México.

Patricia Peñaloza, asesora en la Coordinación de Salud, Secretaría de Salud del Estado de México.

Pedro Zenteno Santaella, ISSSTE.

Ramiro López Elizalde, cirujano, especialista en Neurocirugía, director normativo de Salud del issste Estado de México.

Silvia Cruz Contreras, Centro de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades Secretaría de Salud del Estado de México.

Tania Muñoz Mata, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Thalía Mendoza Basilio, Química Farmacéutica Bióloga, Laboratorio Estatal de Salud Pública, ISEM.

Thelma Hernández Esparza, médico residente de la Unidad de Cuidados Intensivos, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Tirso Rubalcava Rubalcava, jefe del Servicio de Cardiología Centro Médico"Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Uriel Díaz Vicencio, médico adscrito al Departamento de Investigación, ISEM.

Víctor Elpidio Durán Ortega, subdirector de Epidemiología del ISEM.

Víctor Flores Silva, Centro de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud del Estado de México.

Víctor Manuel Gutiérrez Gómez, director de Enseñanza e Investigación del Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM).

Víctor Manuel Torres Meza, director general del Centro Estatal de Vigilancia. Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud del Estado de México.

Virgilio Eduardo Trujillo Condes, cirujano, especialista en Gestión para el Liderazgo e Innovación Educativa, maestro en Ciencias Fisiológicas, doctor en Liderazgo y Dirección de Instituciones de Educación Superior, coordinador de Enseñanza e Investigación, ISSSTE Toluca.

Viridiana Malvais Arriaga, psicóloga de la Línea covid-19, SUEM ISEM.

Xochitl Mirón Calderón, médica especialista en Salud Pública, jefa del Departamento de Enfermedades Transmisibles y Micobacteriosis ISEM.

Yolanda Anahid Salyano Peñuelas, maestra en Ciencias de la Salud, exsubdirectora de Atención Médica, ISEM.

Yurith Benítez Jaramillo, psicóloga de la Línea covid-19 SUEM ISEM.

Zaira Medina López, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", ISEM.

Pandemia por SARV-COV-2 *y covid-19 en el Estado de México*, se terminó de editar en mayo de 2024, en Toluca de Lerdo, Estado de Mexico. Para su formación se usó la familia tipográfica Helvética Neue. Formación y portada: J. Daniel Pichardo Vargas, Sarah Suárez Romero, Erik Alejandro Reyes Herrera y Alexandra R. Esparza. Cuidado de la edición: Enrique Garrido, Erika Medina, José Núñez, Patricia Ramírez, Carina Vallejo y el autor.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

ESTADO DE MÉXICO ¡El poder de servir!

CULTURA Y TURISMO
SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO

CONSEJO EDITORIAL
de la Administración Pública Estatal