



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**COVID-19 COMO UNA ENFERMEDAD EMERGENTE
Y UN PROBLEMA EN SALUD PÚBLICA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO Y
ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A:

PEÑA JIMÉNEZ ZULLY



**TUTOR DE TESIS:
DR. MSP JUAN RAMÓN AYALA TORRES**

CIUDAD DE MÉXICO, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**COVID-19 COMO UNA ENFERMEDAD EMERGENTE Y PROBLEMA
EN SALUD PÚBLICA**

Agradecimientos

Este trabajo se lo dedico a mis padres que siempre me han apoyado en mis estudios y en alcanzar mis sueños a pesar de cualquier obstáculo que tuvieron durante mis estudios jamás se rindieron para ayudarme en este proceso.

A mis hermanas (Anahi y Sabi) que han sido sin duda mi ejemplo a seguir y que al igual que mis padres me han apoyado en todo momento en las buenas y en las malas.

A mis sobrinas (Luisa y Emilia) que han sido mi motor de felicidad.

También se lo dedico a Kala que desde hace 11 años llego a mi vida y ha sido mi motivo de luchar y salvaguardar la vida de cada animal.

A mis amigos que siempre han creído en mi y me han apoyado para no dejarme caer cuando he sentido que ya no puedo más.

A todos los profesores que me ayudaron a mi formación académica.

Le agradezco a mi asesor Dr. Juan Ramón Ayala Torres por siempre brindarme de su apoyo, conocimientos y amistad, por transmitir su amor y pasión al área de SP desde que tome su clase hasta este punto y contagiarme de ello.

Agradezco el apoyo a mis sinodales que me brindaron para finalizar este trabajo, por su atención y compartirme de sus conocimientos.

Finalmente agradezco a mis ángeles que están arriba con Dios por cuidarme y por ayudarme a no rendirme.

ÍNDICE

1. Capítulo I	1
1.1 Objetivos	1
1.1.1 Objetivo General	1
1.1.2 Objetivos Particulares	1
1.2 Introducción	2
2. Capítulo II	5
2.1 Marco Teórico	5
2.1.1 Introducción	5
2.1.2 SARS-CoV-2	5
2.1.3 Patogenia e inmunidad	6
2.1.4 Epidemiología	6
2.2 Marco de Referencia	8
2.2.1 Información microbiológica	8
2.2.2 Origen de SARS-CoV-2	8
2.2.3 Hipótesis sobre contagio por animales	8
2.2.4 Salida de SARS-CoV-2 de un laboratorio científico	9
2.2.5 Origen zoonótico	10
2.2.6 Coronavirus	12
2.2.7 Características generales de los Coronavirus	12
2.2.8 Características del virus SARS-CoV-2	13
2.2.9 Variantes de SARS-COV-2	15
2.2.11 Dinámica de la respuesta inmune frente al virus	19
2.2.12 Tormenta de citocinas en la COVID-19	21
2.2.14 Estacionalidad	33
2.2.15 COVID-19 en animales	34
Coronavirus en animales	34
2.2.16 SARS-CoV-2 en animales domésticos	36
2.2.17 Transmisión en animales domésticos	39
2.2.18 Período de incubación	39
2.2.19 Fuentes del virus	40
2.2.20 Patogénesis	40
2.2.22 Diagnóstico clínico	41

2.2.23 Lesiones	42
2.2.24 Diagnóstico de laboratorio	42
Muestras	42
2.3 Salud pública	45
2.3.2 Trascendencia	46
2.3.3 Vulnerabilidad	47
2.3.4 México	47
2.3.5 México y COVID-19	50
2.3.6 Medidas preventivas contra COVID-19 propuestas en la Ciudad de México	55
2.4 Información Epidemiológica.....	63
2.4.1 Indicadores para la estimación del riesgo epidémico	63
2.4.3 Indicadores de proporción	65
2.4.4 Indicadores de tendencia.....	66
2.4.5 Metodología y rasgos de los indicadores.....	67
2.4.6 Indicadores de tendencia.....	70
2.4.8 Situación Nacional	72
2.4.9 Tasa de incidencia	77
2.4.10 Defunciones.....	80
2.4.11 Defunciones con comorbilidades.....	82
2.4.13 Vacunación	90
2.4.14 COVID-19 en México: Distribución de COVID-19 y olas epidémicas ..	91
3.Capítulo III.....	93
3.1 Resultados.....	93
3.2 Conclusión	100
3.4 Glosario	104
3.5 Referencias.....	106
3.6 Referencias Glosario	113

Índice figuras, mapas, tablas y gráficas

I. FIGURAS

A. Figura 1. México en tiempos de COVID-19, semáforo rojo.....	2
B. Figura 2. La inhalación del SARS-CoV-2 y su llegada a los neumocitos tipo II.....	19
C. Figura 3. Infografía sobre medidas preventivas contra COVID-19 en México	52
D. Figura 4. Jornada Nacional de Sana Distancia.....	53
E. Figura 5. Medidas de prevención para evitar la propagación del nuevo Coronavirus COVID-19.....	56
F. Figura 6. Presentación de Susana Distancia por Ricardo Cortés Alcalá.....	57

II. MAPAS

A. Mapa 1. Regiones con notificaciones de casos de COVID -19 en animales. 2021.....	44
B. Mapa 2.	61

III. Cuadro

A.Cuadro 1. Variantes de interés actual.....	17
B.Cuadro 2. Estatus regulatorio de las vacunas contra el virus SARS-CoV-2 en México.....	24
C.Cuadro 3. Clasificación de Coronavirus y animales que afecta.....	35
D.Cuadro 4. Resumen de los hallazgos en los animales.....	39
E.Cuadro 5. Definición de caso en animales.....	42
F.Cuadro 6. Notificaciones a la OIE.....	44
G.Cuadro 7. Semáforo Epidemiológico.....	59
H.Cuadro 8. Indicadores de tasa.....	68
I. Cuadro 9. Indicadores de proporción.....	69

J.Cuadro 10. Casos positivos a COVID-19 por entidad de notificación.....	75
K.Cuadro 11. Casos positivos activos a COVID-19 por entidad de residencia.....	76
L.Cuadro 12. Casos activos estimados y tasa de incidencia estimada por entidad de residencia.....	78
M.Cuadro 13. Defunciones positivas y sospechosas a COVID-19 según entidad federativa de notificación.....	80
N.Cuadro 14. Defunciones COVID con obesidad.....	81
Ñ.Cuadro 15. Defunciones COVID con diabetes.....	82
O.Cuadro 16. Defunciones COVID con hipertensión.....	83

IV. GRÁFICAS

A. Gráfica 1. Casos acumulados por región de la OMS de COVID-19 por fecha de reporte a nivel.....	71
B. Gráfica 2. Casos totales acumulados por entidad federativa.....	72
C. Gráfica 3. Casos confirmados, negativos y sospechosos con y sin muestra.....	74
D. Gráfica 4. Tasa de incidencia de casos activos por entidad de residencia.....	77
E. Gráfica 5. Distribución de defunciones positivas y sospechosas a COVID-19 por semana epidemiológica de defunción.....	79
F. Gráfica 6. Distribución de casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021.....	84
G. Gráfica 7. Distribución de casos ambulatorios positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021.....	85
H. Gráfica 8. Distribución de casos hospitalarios positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica.....	86
I. Gráfica 9. Tasa de incidencia de casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021.....	87
J.Gráfica 10. Tasa de mortalidad de casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021.....	88
K.Gráfica 11. Plan Nacional de vacunación COVID-19 en México.....	89

L.Gráfica 12. COVID-19 México: Distribución de COVID-19 por edad y olas epidémicas.....90

1. Capítulo I

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Elaborar una guía ordenada y sistematizada sobre el impacto en la salud pública con base en su magnitud, trascendencia y vulnerabilidad que ha tenido la enfermedad emergente COVID-19 en la población de México, mediante la recopilación de información científica publicada en revistas indexadas durante los meses de febrero del 2020 a julio del 2021 así como la información publicada por la Secretaría de Salud de México y páginas oficiales del país.

1.1.2 Objetivos Particulares

- a. Se realizará una recopilación documental sobre la enfermedad emergente COVID-19 durante las fechas de febrero de 2020 al mes de julio de 2021 y su impacto en la salud pública con base en su magnitud, trascendencia y vulnerabilidad. Los cuales se midieron con los indicadores oficiales dados por la Secretaria de Salud del Gobierno de México.
- b. Se ordenará de forma cronológica, organizada y sistematizada los documentos obtenidos de las fechas ya mencionadas, al igual que los hechos relevantes sobre la enfermedad de COVID-19 con base en el impacto en salud pública en México.
- c. Se escribirá una visión general de temas relacionados al virus SARS-CoV-2, sin perder de vista el objetivo general de este trabajo.

1.2 Introducción

La COVID-19 es una enfermedad que ha llegado a causar grandes pérdidas en el ámbito social mexicano, la economía mexicana ha sido golpeada y contraída.¹

Es de gran importancia, en la actualidad, por el alza de los índices de pobreza, la persistencia de las desigualdades y el descontento generalizado debido a la crisis sanitaria, la que ha impactado de forma negativa y ha llevado a consecuencias dañinas en el ámbito social, concretamente en la salud, la educación y en el empleo.¹

La crisis ocasionada por la COVID-19, finge en el número de empleos (aumento del desempleo y el subempleo), la calidad del trabajo (reducción de salarios y menor acceso a la protección social) y a los grupos más vulnerables, como los trabajadores en el sector informal.¹

El panorama del mundo laboral no es atractivo para los próximos años; la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que, como resultado del menor movimiento de la economía, este año cerca de 172,000 personas se sumarán a las filas del desempleo en México, situación que se extenderá durante los próximos años.²



México en tiempos de COVID-19, semáforo rojo. Se puede observar la poca influencia de gente y la afectación causada por COVID-19 en el comercio informal durante el 2020. (figura 1) (Fuente: Original, 2020).

América Latina y el Caribe ha sido la más afectada por Covid-19 tanto en términos de salud como económicos, en ella la mayoría de los países incluyendo a México no volverán a registrar la actividad económica que tenían antes de la pandemia sino hasta 2023 y el ingreso por habitante se recuperará hasta 2025, señaló el Fondo Monetario Internacional (FMI).³

La OIT en su ficha técnica "Panorama laboral en tiempos de la COVID-19" mediante la cual ha documentado los efectos de la COVID-19 en varios países de América Latina y el Caribe mencionó que: "En México millones de personas trabajadoras se tuvieron que quedar en sus casas, en *home office* o bien tuvieron que afrontar consecuencias de la crisis como bajas de sueldo o despidos desde finales de marzo", se menciona en el documento. "En los primeros meses de la pandemia se observó una salida masiva de personas de la fuerza laboral y la pérdida de millones de empleos formales e informales".⁴

Como resultado, la crisis ha tenido un mayor impacto en trabajadores más vulnerables como: personas con enfermedades crónicas u otro tipo de enfermedad, adultos y jóvenes desempleados, adultos mayores sin derecho a una pensión, personas con puestos menores, personas dedicadas al comercio informal, por mencionar.

En cuanto a los sistemas de salud, en visto a la falta de equipo médico necesario para enfrentar dicha enfermedad y el aumento de costos, presentan una impactante afectación social. En México la inversión al sector salud no ha sido suficiente para la reducción del escenario catastrófico en el que se encuentra el país, recordando que durante el periodo de septiembre 2020 a julio 2021 México ha sido considerado entre

los primeros lugares de los países con mayor número de muertes y casos nuevos por día en todo el mundo.

El gobierno de México y a voz del presidente Andrés Manuel López Obrador han descrito al sector salud como un desastre; señalando que los gobiernos anteriores dejaron demasiadas irregularidades en la adquisición de medicamentos, hospitales abandonados y muerte de personas por problemas en los servicios sanitarios, lo que ha sido una complicación más para enfrentar de manera eficaz la enfermedad de COVID-19.⁵

Este problema que se puede llamar la otra pandemia en México viene desde la década de los 80's en vista que no habido un cambio elocuente en los servicios, ni en la infraestructura para la salud; en ese periodo hubo un aumento exponencial de enfermos de diabetes, de hipertensión y obesidad; del total de muertos por COVID-19, en su mayoría padecía al menos una de las tres co-morbilidades; la probabilidad de fallecer por COVID-19 se incrementa en los hombres mayores de 54 años que padecen alguna co-morbilidad de las antes mencionas.⁶

Se puede decir que México atraviesa grandes problemas, entre los más importantes se encuentran los relacionados a salud pública, en este trabajo se realizó una recopilación de información relacionada con la enfermedad COVID-19 en México para la obtención de conclusiones que ayuden a la recolección de datos del impacto social que ha ocasionado el virus SARS-CoV-2 con base a la magnitud, vulnerabilidad y trascendencia, así mismo a través de la investigación descriptiva y exploratoria, se busca comprender la situación actual ante la pandemia.

2. Capítulo II.

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Introducción

La humanidad ha pasado por varias pandemias durante su permanencia en el mundo, como la viruela, la peste, la influenza, MERS, SARS entre otras, actualmente se podría decir que estamos atravesando la pandemia del siglo causada por el virus SARS-CoV-2, sin que ninguno de los países incluyendo las grandes potencias, estuvieran preparados para la catástrofe que ha causado este virus entre la población mundial.

Este trabajo se basará en el modelo ecológico de Bronfenbrenner (1987), con una perspectiva ecológica del desarrollo de la conducta humana y como interacciona con todos los factores que existen en su ambiente.^{7,8}

2.1.2 SARS-CoV-2

El virus causante de esta gran pandemia fue nombrado SARS-CoV-2 y en su primer año de aparición ha mutado y surgido variantes que han causado altas en los casos nuevos y en las muertes. Al día SARS-CoV-2 puede mutar varias veces pero solo algunas de esas mutaciones pueden causar un daños importantes en nuestro organismo entre las mutaciones a nivel mundial de gran importancia se encuentran: Alpha (Reino Unido), Beta (Sudáfrica), Gamma (Brasil), Delta (India), Eta (diversos países), Iota (E. U. A.), Kappa (India) y Lambda (Perú).^{14,15}

2.1.3 Patogenia e inmunidad

La enfermedad COVID-19, afecta principalmente las vías respiratorias bajas, en los casos más severos podría producir una respuesta inflamatoria sistémica masiva y fenómenos trombóticos en diferentes órganos.¹⁶

Acorde con los estudios e información que se sabe sobre la COVID-19 se ha reconocido que se divide en tres fases: como primera fase está la asintomática con o sin virus detectable, la siguiente es la sintomática no grave con presencia de virus y la tercera se clasifica como la fase sintomática respiratoria grave con alta carga viral.²²

El virus SARS-CoV-2 penetra en la célula empleando como receptor a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2)¹², cabe mencionar que el ARNm de ACE2 está presente en prácticamente todos los órganos.

La principal célula afectada por este virus en el pulmón es el neumocito tipo II del alveolo, donde el virus se replica, ocasionando dificultad respiratoria y alta mortalidad.¹⁹

2.1.4 Epidemiología

Actualmente el SARS-CoV-2 tiene una distribución mundial, los casos acumulados que se registraron a partir del primer caso hasta la semana epidemiológica 30 del 2021 fueron 197, 721,546, lo que significa 2543.25 casos por cada 100,000 habitantes a nivel mundial. Están incluidas 4,219,573 defunciones en 223 países, territorios y áreas, los casos se notifican en las seis regiones de la OMS.⁵²

En México, los casos totales acumulados fueron de 2,861,498 del primer caso (27 de febrero) a la semana epidemiológica 30. La tasa de incidencia acumulada nacional en las fechas indicadas fue de 2,218.7 casos por 100,000 habitantes.⁵²

Esta enfermedad se transmite de una persona infectada a otras a través del aire al toser y/o estornudar, al tocar o estrechar la mano de una persona enferma, al tocar un objeto o superficie contaminada con el virus SARS-CoV-2 y luego llevarse las manos contaminadas a la boca o nariz o a los ojos.⁷⁰

La COVID-19 puede presentarse de manera asintomática y sintomática, para las personas que llegan a enfermarse de este virus, presentan síntomas leves a graves; los síntomas se pueden presentar de 2 a 14 días después de la exposición al virus. Los síntomas que podrían encontrarse en personas con el virus de SARS-CoV-2 son los siguientes:

Fiebre o escalofríos, tos, dificultad para respirar (sentir que le falta el aire), fatiga, dolores musculares y corporales, dolor de cabeza, pérdida reciente del olfato o el gusto, dolor de garganta, congestión o moqueo, náuseas o vómitos y/o diarrea.⁷¹

Las personas más vulnerables a la COVID-19 son las personas de la tercera edad, personas con diabetes, hipertensión o alguna otra enfermedad que comprometa al sistema inmune.

COVID-19 ha demostrado ser un problema en salud pública, por lo tanto a continuación se tratará de explicar el impacto causado de esta enfermedad en la población

mexicana desde el ámbito económico, psicológico y social usando como base y justificación del trabajo los conceptos de vulnerabilidad, magnitud y trascendencia.

2.2 Marco de Referencia

2.2.1 Información microbiológica

2.2.2 Origen de SARS-CoV-2

Existen hipótesis diferentes sobre el origen del virus SARS-CoV-2, pero todas llegan a la conclusión que es de tipo zoonótico⁹; este virus es el séptimo sabido de la familia del coronavirus capaz de transmitirse al ser humano.

2.2.3 Hipótesis sobre contagio por animales

La primera hipótesis que salió a la luz sobre el origen de SARS-CoV-2, fue que el virus de COVID-19 provenía de China, en un mercado situado en Wuhan, conocido por el comercio de animales silvestres, entre algunos de los animales silvestres se encontraban los murciélagos y los pangolines; aunque no toda la población de China consume regularmente animales silvestres, hay un consumo amplio de este tipo de animales puesto que se usan en la medicina tradicional china, porque se considera que son buenos para la salud, la explicación viene que al comerlos, el cuerpo absorbe la fuerza física y la resiliencia de los animales. Entre la cultura China se dice que la sopa de murciélago se consume para la prevención del cáncer, mejora la vitalidad y restaura la vista.¹¹ El pangolín es un mamífero y es el más traficado en el mundo, en

China es muy apreciada por su carne y escamas, se usan para internar a tratar distintas condiciones médicas como la fiebre palúdica, la artritis, la epilepsia y otros tipos de dolencias. Estos datos carecen de poca confiabilidad aún no cuentan con sustentabilidad científica pero lo que sí se puede acertar es que este tipo de acciones contribuyen a la extinción masiva de especies.¹⁰

Sin embargo, es importante mencionar algunos datos de lo que es el mercado de mariscos de Huanan, este mercado, está ubicado en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, cerca de donde el río Han [Hanshui], desemboca en el mítico Yangtze, es el río más extenso de toda Asia. Wuhan cuenta con más de 6 millones de habitantes y en los últimos 40 años, como todo el país, ha conocido un crecimiento urbanístico, industrial, demográfico y modernizador.¹¹

2.2.4 Salida de SARS-CoV-2 de un laboratorio científico

Por otro lado, otra de las hipótesis sobre el origen de SARS-CoV-2, es en la que se asegura que el virus salió accidentalmente de un laboratorio científico ubicado en Wuhan, aunque a esta afirmación le falta sustento científico, tiene confundida a la opinión pública.⁹

2.2.5 Origen zoonótico

Se hizo una publicación en el *Nature Medicine* escrito por Kristian G. 2. Andersen et al. 1, en donde muestran en su artículo evidencias genéticas y experimentales que documentan un origen zoonótico del brote por COVID-19, a través de procesos de selección natural entre especies silvestres y el ser humano; Andersen et al. señala argumentos científicos sólidos que pueden dar una explicación a esta cadena de eventos biológicos responsables del brote.

Como primera parte de su observación hay estudios estructurales y bioquímicos que presentan que el virus SARS-CoV-2 se ha adaptado para reconocer la proteína humana ACE2 que funciona como receptor para unirse a la membrana de células humanas. Se ha encontrado que la proteína del virus responsable de esta unión tiene un dominio de seis aminoácidos, que es el responsable del reconocimiento de ACE con alta afinidad, al igual se ha encontrado que este dominio presenta alta afinidad para ACE en hurones, gatos y otras especies. Estas observaciones son fuerte evidencia de que el SARS-CoV-2 no es producto de una manipulación en laboratorio, como se ha indicado anteriormente, sino aunque no se tengan las pruebas suficientes, se tiene una probabilidad alta que el virus tenga origen en otras especies.

Estudiando el genoma del SARS-CoV-2 pronto se halló una alta homología con el genoma del SARS-CoV que infecta murciélagos, por lo que este animal es una fuente de origen posible; no obstante, hace poco se encontró que el SARS-CoV que infecta al pangolín, tiene una proteína que reconoce ACE humano con mejor afinidad y esta óptima afinidad se debe a que su dominio de seis aminoácidos, responsable de

reconocer al receptor en células humanas, tiene una mayor homología con la proteína del SARS-CoV-2 que el dominio presente en el virus detectado en murciélagos.

Según a los estudios realizados por los científicos una vez generada una proteína capaz de reconocer el receptor en células humanas, el virus hipotéticamente hablando se encontró con las características necesarias para invadir a un nuevo huésped y hacer exitosa su multiplicación en este, lo que se menciona en este artículo es que se necesitaba repetidas exposiciones entre el pangolín-humano hasta que la primera colonización del virus en un ser humano ocurriera.

Diversos artículos publicados recientemente señalan una similitud de un 91% entre el SARS-CoV-2 encontrado en murciélagos y el encontrado en pangolines de Malasia (*Manis javanica*); algunos de estos estudios se realizaron con pangolines confiscados en operaciones contra el contrabando en el Sur de China.⁹ La segunda selección natural muy probablemente ocurrió a través de procesos adaptativos mediante transmisiones no detectadas entre humano-humano, hasta que ocurrieron los cambios genéticos suficientes para que iniciara la pandemia que hasta el día 31 de julio llevaba 197,771,546 de casos acumulados y 4,219,573 defunciones.^{10,52}

2.2.6 Coronavirus

2.2.7 Características generales de los Coronavirus

Los coronavirus son miembros de la subfamilia *Orthocoronavirinae* dentro de la familia *Coronaviridae* (orden *Nidovirales*). Esta subfamilia comprende cuatro géneros: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* y *Deltacoronavirus* de acuerdo a su estructura genética. Los alfacoronavirus y betacoronavirus infectan sólo a mamíferos y normalmente son responsables de infecciones respiratorias en humanos y gastroenteritis en animales.¹²

La mayoría de los coronavirus se transmiten a sus huéspedes susceptibles por la ruta respiratoria o fecal, siendo el sitio inicial de replicación las células epiteliales.¹³

Hasta la aparición del SARS-CoV-2, se habían descrito seis coronavirus en seres humanos (HCoV-NL63, HCoV-229E, HCoV-OC43 y HKU1) que son responsables de un número importante de las infecciones leves del tracto respiratorio superior en personas adultas inmunocompetentes, pero que pueden causar cuadros más graves en niños y ancianos con estacionalidad típicamente invernal.¹²

Los coronavirus SARS-CoV y MERS-CoV son causantes de las más severas infecciones que se habían conocido por coronavirus humanos.¹³

Estructuralmente los coronavirus son virus esféricos de 100-160 nm de diámetro, con envoltura y que contienen ARN monocatenario (ssRNA) de polaridad positiva de entre 26 y 32 kilobases de longitud.^{12,13}

2.2.8 Características del virus SARS-CoV-2

Al virus se le nombró SARS-CoV-2 por su similitud genética con el coronavirus del síndrome respiratorio aguda severo (SARS-CoV) responsable de la epidemia a gran escala en Asia, 2003. La enfermedad se llamó tras la sigla inglesa COVID-19 (CoronaVirus Disease identificado el año 2019).¹⁶

Esta partícula vírica tiene una morfología esférica de un diámetro que varía entre 60 a 140 [nm] junto con espigas o “Spikes” de 8 a 12 [nm] de longitud aproximadamente.

La estructura del virión consiste en una nucleocápside (que protege al material genético viral) y en una envoltura externa. En la nucleocápside, el genoma viral está asociado con la proteína de la nucleocápside (N), la cual, se halla fosforilada e insertada dentro de la bicapa de fosfolípidos de la envoltura externa. En cuanto a la envoltura externa, allí se encuentran proteínas estructurales principales denominadas proteína Spike (S), proteína de membrana (M) y proteína de envoltura (E), además, de proteínas accesorias, tales como, la proteína hemaglutinina esterasa (HE), proteína 3, proteína 7a, entre otras. Entre las funciones de las principales proteínas estructurales están: la proteína (S) facilita la unión del virus al receptor de la célula huésped, la proteína (M) ayuda a mantener la curvatura de la membrana y la unión con la nucleocápside, la proteína (E) juega un papel importante en el ensamblaje y liberación del virus y la proteína (N) forma parte de la nucleocápside al unirse al material genético viral. La proteína accesoria (HE) se halla solo en algunos Betacoronavirus y su actividad esterasa facilita la entrada del virus en la célula huésped, además, de ayudar en la su propagación.¹⁷

La ACE2 es una proteína ubicada en la membrana celular y está involucrada en la regulación de la presión sanguínea y la función cardíaca. En humanos se manifiesta en células epiteliales de pulmón e intestino delgado los cuales son los blancos primarios de SARS-CoV.

ACE2 también se expresa en otros órganos como el corazón y riñones.

Se ha demostrado que esta proteína también funciona como receptor para el virus SARS-CoV-2; sin embargo, aún no hay una clara relación entre patogénesis y receptor. ¹³

En informes reportados por la OMS, SARS-CoV-2 parece ser menos virulento teniendo de un 3-4 % de mortalidad en comparación con el SARS-CoV que reporta 10 % de mortalidad y MERS-CoV con 35 % de mortalidad.

2.2.9 Variantes de SARS-COV-2

Como parte de la vigilancia epidemiológica del virus SARS-CoV-2, los científicos utilizan un proceso llamado secuenciación genómica para decodificar los genes; esto permite identificar al virus y también para monitorear como va cambiando con el tiempo en las nuevas variantes que van surgiendo así mismo sirve para comprender como los cambios afectan las características propias del virus .¹⁴

La pregunta sería y ¿Cómo surgen las variantes? Los científicos de varias instituciones importantes mencionan que las mutaciones son cambios en el código genético de un virus que ocurren naturalmente con el tiempo cuando un animal o una persona se infecta y que se espera que ocurra una cierta cantidad de variación genética a medida que se propaga el SARS-CoV-2, es importante monitorear los virus en circulación para detectar mutaciones clave que ocurren en regiones importantes del genoma. Muchas mutaciones no afectan la capacidad del virus para propagarse o causar enfermedades porque no alteran las principales proteínas involucradas en la infección; eventualmente estos son superados por variantes con mutaciones que son más beneficiosas para el virus.¹⁵

Una variante del SARS-CoV-2 que cumple con los criterios para ser definida como una variante y en relación con la cual se ha demostrado, tras una evaluación comparativa, que está asociada a uno o más de los siguientes cambios en un grado que resulte significativo para la salud pública mundial.¹⁵

- Aumento de la transmisibilidad o cambio perjudicial en la epidemiología de la COVID-19.

- Aumento de la virulencia o cambio en la presentación clínica de la enfermedad;
- Disminución de la eficacia de las medidas sociales y de salud pública o de los medios de diagnóstico, las vacunas y los tratamientos disponibles.
- presentan cambios en el genoma que, según se ha demostrado o se prevé, afectan a características del virus como su transmisibilidad, la gravedad de la enfermedad que causa y su capacidad para escapar a la acción del sistema inmunitario, ser detectado por medios diagnósticos o ser atacado por medicamentos; y

según se ha comprobado, dan lugar a una transmisión significativa en medio extrahospitalario o causan varios conglomerados de COVID-19 en distintos países, con una prevalencia relativa creciente y ocasionando números cada vez mayores de casos con el tiempo, o bien que presentan, aparentemente, otras características que indiquen que pueden entrañar un nuevo riesgo para la salud pública mundial.

Cuadro 1. Variantes de interés actual			
Denominación de la OMS	Linaje Pango	Primeras muestras documentadas	Fecha de designación
Alpha	B.1.1.7	Reino Unido, septiembre 2020	18 diciembre 2020
Beta	B.1.351 B.1.351.2 B.1.351.3	Sudáfrica, mayo 2020	18 diciembre 2020
Gamma	P.1 P.1.1 P.1.2 P.1.4 P.1.6 P.1.7	Brasil, noviembre 2020	11 enero 2021
Delta	B.1.617.2 AY.1 AY.2 AY.3 AY.3.1	India, octubre 2020	VOI: 4 abril 2021 VOC: 11 mayo 2021
Eta	B.1.525	Múltiples países, diciembre 2020	17 marzo 2021
Lota	B.1.526	Estados Unidos de América, noviembre 2020	24 marzo 2021
Kappa	B.1.617.1	India, octubre 2020	4 abril 2021
Lambda	C.37	Perú, diciembre 2020	14 junio 2021

En el cuadro 1 se muestran las variantes del virus SARS-CoV-2 de importancia del periodo de febrero 2020 a julio 2021. (Fuente: OMS. Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2,2021).

2.2.10 Fisiopatología

La enfermedad COVID-19, afecta principalmente las vías respiratorias bajas, en los casos más severos podría producir una respuesta inflamatoria sistémica masiva y fenómenos trombóticos en diferentes órganos.¹⁶

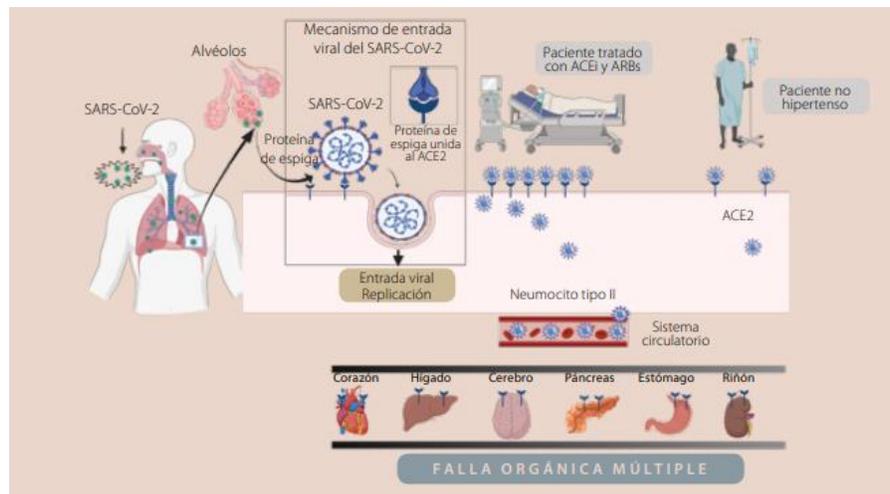
El virus SARS-CoV-2 penetra en la célula empleando como receptor a la ECA2.¹² Mientras que la ECA cataliza la angiotensina I a angiotensina II, la ECA2 facilita la conversión de la angiotensina II en angiotensina 1-7 y de la angiotensina I en angiotensina 1-9, entre otros.¹⁸ La ACE2 se ha relacionado con la protección frente a la hipertensión, la arteriosclerosis y otros procesos vasculares y pulmonares.¹²

En el 2003, se demostró que la ACE2 , isómero ACE, es el receptor funcional para el coronavirus que produce el síndrome respiratorio agudo severo. Como ya se mencionó los coronavirus, tienen una proteína llamada proteína S que reconoce a la ACE2 como su receptor para ingresar a las células. En un estudio reciente se comprobó que también la metalopentidasa ACE2 es el receptor funcional para el SARS-CoV-2.¹⁹

El ARNm de ACE2 está presente en prácticamente todos los órganos (mucosa oral y nasal, nasofaringe, pulmón, estómago, intestino delgado, colon, piel, ganglios linfáticos, timo, médula ósea, bazo, hígado, riñón y cerebro).²⁰

Por lo anterior, la principal célula afectada por este virus en el pulmón es el neumocito tipo II del alveolo, donde el virus se replica, ocasionando dificultad respiratoria y aumento en la mortalidad.¹⁹ **(Figura 2)**

Una vez que el virus alcanza el sistema circulatorio, después de replicarse en el neumocito tipo II, infectará a otros órganos que expresan ACE2 y es el propio organismo quien comenzará a generar una falla orgánica múltiple.¹⁹



La inhalación del SARS-CoV-2 y su llegada a los neumocitos tipo II. Se observa que a través de la proteína espiga del virus se une a su receptor funcional, la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). Después de la endocitosis del complejo viral, se lleva a cabo la replicación de este para posteriormente pasar al sistema circulatorio y de ahí a los diferentes órganos que tienen ACE2. (figura 2) (Fuente: Revista FACMED,2020).

2.2.11 Dinámica de la respuesta inmune frente al virus

Acorde a los estudios e información que se sabe sobre la COVID-19 se ha sugerido que se divide en tres fases: como primera fase está la asintomática con o sin virus detectable, la siguiente es la sintomática no grave con presencia de virus y la tercera se clasifica como la fase sintomática respiratoria grave con alta carga viral.²²

Cuando el virus entra al interior de las células, es detectado por los receptores Toll like-7 (TLR-7), que se encuentran a nivel de los endosomas, este es el primer paso para la activación de la respuesta inmune innata, con estimulación a la producción de Interferones tipo I, TNF-alfa e IL-6; al mismo tiempo, se activan las células NK y macrófagos, estos últimos juegan un papel fundamental no sólo por su capacidad fagocítica, sino también por la presentación de antígenos virales a linfocitos TCD4, para desencadenar la respuesta inmune adaptativa, responsable del control definitivo sobre la infección viral.²³

La respuesta inmune adaptativa, conformada por los linfocitos T CD4 y CD8 en actividad sinérgica, debe garantizar la neutralización de la infección viral, con la lisis de células infectadas por el virus por actividad citotóxica de los linfocitos T CD8, mientras los T CD4, con las citoquinas de su subpoblación Th1, estimulan la actividad microbicida del macrófago y de los propios linfocitos T CD8 citotóxicos y las citoquinas del Th2 la estimulación de linfocitos B, para la producción de anticuerpos neutralizantes. En un individuo inmunocompetente, la infección por el coronavirus será neutralizada entre dos y tres semanas, entrando en una etapa de recuperación clínica.²³

2.2.12 Tormenta de citocinas en la COVID-19

La tormenta de citocinas es el incremento exacerbado de citocinas ante la presencia de los virus que atacan al sistema nervioso.

Aunque aún faltan evidencias, hay estudios que demuestran que a elevadas cantidades de citocinas proinflamatorias en el suero están asociadas a la inflamación y al extenso daño pulmonar provocado por los virus SARS-CoV, MERS y el nuevo SARS-CoV-2.²²

En las etapas iniciales de cualquier infección, las estructuras virales se reconocen por los receptores de reconocimiento de patrones (RRP). En el caso específico del SARS-CoV-2, este reconocimiento ocurre mediante los receptores tipo toll 3 y 4 (TLR3 y TLR4) cuyo trabajo sinérgico parecen jugar un papel importante en la inmunopatogenia de la enfermedad. Tradicionalmente se conoce que el TLR3 se encuentra en el compartimiento endosomal de la célula y reconoce dobles cadenas de ARN; mientras que el TLR4 se encuentra en la membrana citoplasmática y reconoce lipopolisacáridos. La mayor parte de los receptores tipo toll desencadenan una cascada de señales, la cual depende de la proteína adaptadora MyD88 que termina en la formación del inflamosoma y producción de citocinas proinflamatorias. Sin embargo, el TLR3 utiliza una vía diferente mediada por la proteína adaptadora TIRF que termina en la producción de interferones y en la respuesta antiviral.²¹

En la COVID-19 ocurre algo interesante, pues se presume que el TLR3 tiene la capacidad de detectar la cadena simple de ARN viral, mientras que el TLR4 reconoce a la proteína S, lo que desencadena una activación simultánea de las cascadas de

señalización mediadas por MyD88 y TIRF, que concluye en la producción de citocinas proinflamatorias e interferones tipos I por las células infectadas. Esta activación sinérgica puede justificar la elevación de citocinas proinflamatorias (tormenta de citocinas), que dañan el tejido circulante por sobreactivación del sistema inmune. Por otro lado, el gen asociado a 3b parece estar asociado a la desregulación de la producción de interferones y la sobreproducción de citocinas proinflamatorias asociadas a las formas graves de esta infección.²¹

2.2.13 Vacunas contra SARS-CoV-2

Diversos comunicados por la OMS mencionan que gracias a las vacunas se salvan millones de vidas al año desde su descubrimiento. La función principal de estas es preparar las células de sistema inmune del organismo para detectar y combatir a los virus y las bacterias específicos. Si el cuerpo se ve posteriormente expuesto a estos gérmenes patógenos, estará listo para reconocerlos y montar una respuesta.

Durante el año 2021, hay al menos siete vacunas distintas en México y otros países que han comenzado a administrarse, concediendo prioridad en todos los casos a las personas vulnerables; además, hay más de 200 vacunas experimentales en desarrollo, de las cuales más de 60 están en fase clínica.

Las vacunas propuestas contra SARS-CoV-2 se basan en tecnologías como ácidos nucleicos (DNA y RNA), subunidades proteicas recombinantes, vectores virales, virus

inactivados y partículas similares a virus, propuestas que tienen como principal blanco la proteína S involucrada en el ingreso del virus a células epiteliales.²⁶

En México las vacunas que se están administrando desde los primeros meses de 2021 (**cuadro 2**), han sido autorizadas para uso de emergencia frente a la alta incidencia de casos nuevos y muertes causados por la COVID-19 y en los estados que se ha aplicado la vacuna no se ha presentado un caso grave de alguna reacción a causa de esta.

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

Vacuna Farmacéutica	Plataforma de diseño	Dosis de esquema	Fase de ensayo clínico	Estatus regulatorio en México	Fecha de autorización	Estudio Clínico en México
BNT162b2 (Pfizer, Inc./BioNTech)	ARNm	2	III	Autorizada para uso de emergencia	11/12/2020	NO
AZD1222 (AstraZeneca/Universidad de Oxford)	Vector viral no replicante	2	III	Autorizada para uso de emergencia	04/01/2021	NO
Sputnik V (Instituto Gamaleya)	Vector viral no replicante	2	III	Autorizada para uso de emergencia	02/02/2021	Solicitud en proceso de revisión
Ad5-nCoV (CanSino Biologics Inc)	Vector viral no replicante	1	III	Autorizada para uso de emergencia	09/02/2021	Protocolo de estudio fase III autorizado
CoronaVac (Sinovac Research and Development Co)	Virus inactivado	2	III	Autorizada para uso de emergencia	09/02/2021	NO
Ad26.COV2.5 (Janssen/Johnson & Johnson)	Adenovirus	1	III	_____	_____	Protocolo de estudio fase III autorizado
CVnCoV (CureVac AG)	ARNm	2	III	_____	_____	Protocolo de estudio fase III autorizado
NVX-CoV2373 (Novavax, Inc.)	Subunidad proteica	2	III	_____	_____	Protocolo de estudio fase III autorizado

En el cuadro 2 se encuentran las vacunas de emergencia aprobadas en México para su aplicación en la población. (Fuente: Portal Vacunación, DGE 2021).

Es conveniente hacer una revisión de los datos publicados por las compañías farmacéuticas y el gobierno de México sobre las vacunas autorizadas en este país:

Pfizer, Inc./BioNTech (BNT162b2)

La página directa de Pfizer y la guía de la Secretaría de Salud mencionan que la vacuna contra la COVID-19 de Pfizer-BioNTech puede prevenir que una persona contraiga la COVID-19; es importante mencionar que por el momento no existe una vacuna aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU. (FDA, por sus siglas en inglés) para prevenir la enfermedad COVID-19.

La vacuna contra la COVID-19 de Pfizer BioNTech se administra en una serie de 2 dosis, con 3 semanas de intervalo, en el músculo.

La FDA autorizó el uso de emergencia de esta vacuna contra COVID-19 en personas mayores de 16 años.

Composición

La vacuna está compuesta por ácido ribonucleico mensajero (ARNm) de una sola cadena, producido por transcripción (in vitro) libre de células a partir de plantillas de ácido desoxirribonucleico (ADN) que tiene la información que codifica la producción de la proteína viral S del SARS-CoV-2, agente causal de la COVID-19.

El ARNm está introducido en nanopartículas de lípidos (ácidos grasos) purificados.

Mecanismo

La vacuna faculta a las células de las personas vacunadas, para producir la proteína S, en ausencia del virus SARS-CoV-2, activando así al sistema inmune de las personas vacunadas, para la producción de anticuerpos neutralizantes específicos contra este virus, que al unirse a la proteína S viral, impiden se acople a los receptores ACE2 de las células de las personas vacunadas, dificultando su entrada a las células.

Eficacia

La eficacia general a los 7 días posteriores a la aplicación de la segunda dosis de la vacuna, comparada con las personas que recibieron placebo (sustancia inocua diferente a la vacuna), fue de 95% (IC 95% 90.3%-97.6%) en los participantes sin evidencia de infección previa con SARS-CoV-2, en el ensayo clínico de Fase III.^{29,30}

AstraZeneca/Universidad de Oxford (AZD1222)

Compuesto

La vacuna está basada en un vector viral de tipo adenovirus de chimpancé recombinante y no replicante.

Mecanismo

El vector viral modificado codifica la información para la producción de la glicoproteína de espícula, también conocida como proteína S, del SARS-CoV-2.

La proteína S, estimula la respuesta inmunitaria de tipo humoral y celular, lo que contribuye a la protección contra COVID-19.

Eficacia

La eficacia es de 63.09% (IC 51.81 a 71.73%) posterior a la segunda dosis con un intervalo entre ambas de 8 a 12 semanas (56 a 84 días) para prevenir la enfermedad COVID-19, en personas de 18 años y adultos mayores.^{31,32}

Sputnik V (Instituto Gamaleya)

Compuesto

La vacuna consta de dos componentes, que incluyen como vector un adenovirus recombinante no replicativo basado en los serotipos 26 y 5 de adenovirus humano, respectivamente, que portan el gen de la proteína S del SARS-CoV-2.

Mecanismo

De esta forma, la vacuna faculta a las células de las personas vacunadas, para la producción de proteína S, en ausencia del virus SARS-CoV-2, activando así al sistema inmune de las personas vacunadas, para producir anticuerpos neutralizantes específicos contra este virus, que al unirse a la proteína S viral, impiden que el virus se acople a los receptores ACE2 de las células de las personas vacunadas, dificultando su entrada a las células.

Eficacia

La eficacia de la vacuna, confirmada por el análisis de los datos en el punto de control final de los ensayos clínicos, fue del 91.4%. La eficacia frente a los casos

graves de infección por COVID-19 es del 100%.³³

Un estudio realizado en los Buenos Aires evaluó los datos internos sobre la eficacia y la seguridad de la vacuna de adenovirus recombinante heterólogo Gam-COVID-Vac (Sputnik V) contra el SARS-CoV-2, el método que utilizó, fue administrar la vacuna por vía intramuscular (0,5 ml/dosis) en un régimen de estimulación inicial, con un intervalo de 21 días entre la primera dosis (rAd26) y la segunda dosis (rAd5).³⁴

Como resultado obtuvo que 21.977 de los adultos fueron aleatorizados a recibir la vacuna (16.501) o el placebo (5.476), de los cuales 19.866 se incluyeron en el análisis del resultado primario. Desde 21 días después de la primera dosis de vacuna (el día de la dosis 2), se confirmó que 16 (0,1%) de 14,964 participantes en el grupo de vacuna y 62 (13%) de 4.902 en el grupo de placebo tenían COVID-19. La eficacia de la vacuna fue de 91,6% (intervalo de confianza [IC] del 95% 85,6 a 95,2). El 94% de los eventos adversos notificados fueron de grado leve. Se produjeron 0,3% eventos adversos graves en el grupo de la vacuna y 0,4% en el grupo de placebo. Se informaron cuatro muertes (tres en el grupo vacuna y una en el grupo placebo). Ninguno de los eventos adversos graves ni las muertes se consideraron asociados con la vacunación, con la confirmación del comité de seguimiento de datos independiente. Concluyendo que la vacuna Spunik V es segura y confiable teniendo una eficacia del 91.6% contra la COVID-19.³⁴

CanSino Biologics Inc (Ad5-nCoV)

Compuesto

La vacuna se construyó utilizando la plataforma del sistema Admax de Microbix Biosystem, para lo cual se clonaron en el vector Ad5, desprovisto de los genes E1 y E3, el gen con la longitud completa de la glicoproteína S, junto con el gen del péptido señal del activador del plasminógeno.

Mecanismo

La vacuna induce respuesta inmune, generando anticuerpos neutralizantes específicos contra las proteínas RBD y S, después de 14 días posteriores a la vacunación, con un pico máximo al día 28.

La respuesta inmune, además de estar medida por anticuerpos, cuenta con la participación de la respuesta de células TCD4+ y CD8+.

Eficacia

Los resultados del análisis intermedio del ensayo clínico de Fase III, mostraron que la vacuna tiene una eficacia general del 68.83 % para la prevención de todas las infecciones sintomáticas de COVID-19, 14 días después de la vacunación y 65.28% 28 días después de su aplicación. Adicionalmente, la vacuna Ad5-nCoV tiene una eficacia del 95.47 % para la prevención de enfermedad grave 14 días después de la vacunación y 90.07 %, 28 días después de su aplicación.

En mayo del 2021, salieron estudios sobre el tiempo de duración de la eficacia de la vacuna, de la cual estiman que es de 6 meses; requiriendo una segunda dosis, pero esto aún está en estudio en el Instituto Nacional de Nutrición.^{35,36}

Sinovac Research and Development Co (CoronaVac)

Compuesto

Esta vacuna está compuesta por un virus inactivado, derivada de la cepa CZ02 de coronavirus, por el Antígeno SARS-CoV-2 600SU inactivado en Células Vero, conteniendo en su composición hidrógenofosfato de disodio, dihidrogenofosfato de sodio, cloruro de sodio, e Hidróxido de Aluminio como adyuvante.

Este virus fue cultivado, cosechado y posteriormente inactivado para evitar su replicación, concentrado, purificado y absorbido con hidróxido de aluminio que actúa como adyuvante, para el reforzamiento de la respuesta inmune.

El virus inactivado ha perdido completamente la capacidad de inducir la enfermedad, pero conserva la capacidad de inducir respuesta inmune específica contra SARS-CoV-2, lo que contribuye a la protección contra COVID-19 en todas las personas a partir de los 18 años cumplidos, incluyendo personas adultas mayores.

Mecanismo

La vacuna induce la respuesta inmune no sólo contra la proteína viral S del SARS-CoV-2, agente causal de la COVID-19, sino contra otras moléculas de la cubierta viral presentes en este agente infeccioso.

Los resultados de los ensayos clínicos demostraron que la vacuna proporcionó respuesta inmune predominantemente de tipo humoral, en los estudios realizados, la vacuna demostró ser bien tolerada e inducir respuesta humoral contra SARS-CoV-2, lo cual ha permitido su aprobación para uso de emergencia en varios países.

Eficacia

La eficacia para la prevención de casos confirmados de la vacuna en los estudios de fase 3 en Turquía después de la segunda dosis fue de 91.25% (IC 99%: 58.21% - 98.17%).

En el ensayo de fase 3 en Indonesia, se reportó una eficacia de 65.3%, para la prevención de casos confirmados sintomáticos de COVID-19, que ocurren al menos 14 días después de la segunda dosis de la vacuna.³⁷

2.2.14 Estacionalidad

Como se ha visto a lo largo de la historia de la humanidad, existen varias enfermedades de vías respiratorias como influenza, resfriado común entre otras, que son provocadas por el clima usando como ejemplo estas enfermedades que aumentan su incidencia con el invierno.

Se ha mostrado que en el caso de la COVID-19 es incierto que haya estacionalidad, pero sí hay evidencias preliminares de que condiciones climáticas frías y/o secas podrían aumentar su transmisividad, o sea el potencial de crecimiento del brote. La menor radiación solar (ultravioleta) también podría contribuir.²⁷

En un estudio de hace poco de Hurtado Díaz M. et al., demostró evidencias de asociación entre COVID-19 y los factores climáticos, su trabajo se basó en hacer la revisión de 354 artículos y tuvo como resultado que el incremento en la temperatura disminuye la incidencia de COVID-19, y si bien no todos los estudios incluyeron la

variable humedad, la mayoría de los que lo hicieron también observaron una asociación inversa de la humedad con COVID-19. A pesar de que el nivel de evidencia generado fue medio por tratarse de estudios observacionales bajo un diseño ecológico y con periodos de análisis cortos, se observó homogeneidad de los resultados entre los estudios incluidos.²⁸

2.2.15 COVID-19 en animales

Coronavirus en animales

Los coronavirus tienen una gran cantidad de hospedadores animales, varias especies animales albergan estos patógenos y solo unas pocas contraen una infección grave.³⁸

Los coronavirus presentan una distribución mundial infectando a varias especies, entre las que destacan aves, perros, gatos, cerdos, bovinos, roedores y humanos. **(Cuadro 3)**. Normalmente los coronavirus afectan a una sola especie, pero al tener una alta tasa de mutación les permite adaptarse a nuevos hospedadores, ya sea de animal a humano (zoonosis), de humano a animal (antropozoonosis), o de animal a animal.³⁹

Cuadro 3. Clasificación de Coronavirus y animales que afecta		
Género	Especie (Virus)	Huésped
Alphacoronavirus	Virus de la gastroenteritis transmisible porcina (TGEV) Virus de la diarrea epidémica porcina (PEDV) Coronavirus en felinos (FCoV) Coronavirus canino (CCoV) Coronavirus humano 229 E (HCoV-229-E)	Cerdo Gato Perro Humano
Betacoronavirus	Coronavirus Bovino (BCoV) Virus de la mieloencefalitis hemaglutinante porcina (HEV) Coronavirus equino (ECoV) Virus de la hepatitis murina (MHV) Coronavirus de rata (RtCoV) Coronavirus humano OC43 (HCoV-OC43)	Bovino Cerdo Caballo Roedores Humano
Gammacoronavirus	Coronavirus de Wigeon HKU20 Coronavirus de Bulbul HKU11 (BuCoV HKU11) Coronavirus de garza nocturna HK19 Coronavirus Munia HKU13 (MunCoV HKU13)	AVES
Deltacoronavirus	Coronavirus aviar Coronavirus de pato 2714 Coronavirus de ganso CB17 Coronavirus de ballena Beluga SW1	AVES Ballena de Beluga

En **el cuadro 3**, podemos observar con puntualización las especies de virus que afectan únicamente a los animales domésticos y los que afectan al humano. (Fuente: Porcinocultura.com, 2021).

Sobre las bases de datos de secuencias actuales, todos los coronavirus que infectan a humanos tienen orígenes animales: El SARS-CoV es el virus causal y se determinó que mutó a humanos desde un reservorio animal, incluidos murciélagos, civetas de

palma del Himalaya y perros mapache de los cuales se venden en mercados de animales exóticos, MERS, también genera una enfermedad respiratoria, causada por el virus de MERS-CoV, este se identificó por vez primera en Arabia Saudita en 2012, los estudios aún no han podido dar con el origen del virus, pero algunos indican que pudo originarse en murciélagos y haberse transmitido a los dromedarios en algún momento y que las personas se infectaron por el contacto con camellos infectados.³⁹

2.2.16 SARS-CoV-2 en animales domésticos

La OIE, en su última actualización (enero, 2021) hasta la fecha informo sobre la relación de animales domésticos con el virus SARS-CoV-2, en su ficha técnica mencionó que la pandemia actual causada por la COVID-19 se mantiene a través de la transmisión de humano a humano, a pesar que varios países han notificado infecciones en animales por SARS-CoV-2. Se ha demostrado la susceptibilidad de varias especies animales a la infección por SARS-CoV-2 ya sea de manera natural y/o por infección experimental. Importantes especies de producción (aves de corral y cerdos) parecen no ser susceptibles a la infección por SARS-CoV-2. Se requieren estudios adicionales para comprender si y cómo diferentes animales pueden ser afectados por SARS-CoV2.

La importancia de que la OIE realice un seguimiento de las infecciones en animales es que se comprenda la relevancia epidemiológica hablando en términos de la sanidad animal, biodiversidad y salud humana.

La evidencia derivada de las evaluaciones de riesgo, de investigaciones epidemiológicas y de estudios experimentales indican que los animales no cumplen un papel significativo en la propagación de SARS-CoV-2, que se mantiene por la transmisión de humano a humano.

La infección por SARS-CoV-2 no está incluida en la lista de enfermedades de la OIE; sin embargo, de conformidad con las obligaciones de notificación de los miembros que figuran en el artículo 1.1.4. del Código Sanitario para los Animales Terrestres relacionados con las enfermedades emergentes, la enfermedad debe notificarse a la OIE a través del Sistema Mundial de Información Sanitaria o por correo electrónico.⁴⁰

Varias especies animales han dado resultados positivos al SARS-CoV-2, con una infección que se ha introducido en la población como resultado de un contacto estrecho con humanos o animales infectados por SARS-CoV-2 o en estudios de infección experimental efectuados en condiciones de laboratorio. A continuación, se muestra en el cuadro **(Cuadro 4)** los resultados de las investigaciones y notificaciones del comportamiento del virus en las diferentes especies animales hasta la fecha:

Cuadro 4. Resumen de los hallazgos en los animales

Especies	Tipo de infección² [experimental (laboratorio)/natural (campo)]	Susceptibilidad a la infección [ninguna/extremadamen te baja/ baja/media/alta]	Signos clínicos	Transmisión
		Animales de granja		
Visón americano (Neovisión visón)	Natural y experimental	Alta	Sí (sólo algunos casos)	Sí, entre visones y de visones al hombre
Hurones	Natural y experimental	Alta	Sí (sólo algunos casos)	Sí, entre hurones
Perros mapache (Nyctereutes procyonoide s)	Experimental	Alta	No	Sí, entre perros Mapaches.
Conejos (conejo blanco de Nueva Zelanda, Oryctolagus cuniculus)	Experimental	Alta	No	No
Cerdos (Cerdos mestizos Yorkshire americano, Sus scrofa)	Experimental	Extremadamente baja	No	No
Bovinos (Bos taurus)	Experimental	Extremadamente baja	No	No
Aves (pollos, patos y pavos)	Experimental	Ninguna	No	No
		Animales de compañía		
Gatos (domésticos)	Natural y experimental	Alta	Sí (pero no se han observado en todos los casos)	Sí, entre gatos
Hámsteres dorados	Experimental	Alta	Sí (de ninguno a muy leves en	Sí, entre hámsteres

			algunos casos, dependiendo de la edad)	
Perros	Natural y experimental	Baja	Sí (pero no se han observado en todos los casos)	No

En el cuadro 4 se muestran diferentes especies expuestas al virus de SARS-CoV-2 de forma natural o experimental, también se muestra la susceptibilidad de infección en la los gatos domésticos se encuentran en el rango alto, así como si alguna de las especies presenta signos y finalmente el modo de transmisión. (Fuente: OIE, 2021).

2.2.17 Transmisión en animales domésticos

Al igual que otros virus respiratorios, SARS-CoV-2 parece transmitirse a animales y entre animales por contacto directo (por ejemplo, gotículas) y a través de aerosoles que pueden persistir en ambientes cerrados por algún tiempo. Se ha encontrado SARS-CoV-2 en secreciones del tracto respiratorio y en heces.⁴⁰

2.2.18 Período de incubación

En condiciones de laboratorio, el periodo de incubación en animales parece ser similar al que se observa en humanos (es decir, entre 2 y 14 días). Sin embargo, se requieren estudios adicionales para estimar mejor la duración media de incubación y de los periodos infecciosos para las diferentes especies animales.

2.2.19 Fuentes del virus

Las principales fuentes de contaminación del virus son las gotículas respiratorias, los aerosoles y las secreciones respiratorias, aunque es posible aislar el SARS-CoV-2 de heces de algunas especies animales infectadas.⁴⁰

2.2.20 Patogénesis

En condiciones de laboratorio, los animales infectados mostraron la presencia del virus en el tracto respiratorio y, en algunos casos, lesiones en la tráquea y los pulmones, asociadas con disnea y tos.⁴⁰

2.2.21 Definición de caso en animales

La definición de caso del (Dpto. de Agricultura de Estados Unidos) para la infección por SARS-CoV2 en animales incluye lo siguiente **(Cuadro 5)**.

Cuadro 5. Definición de caso en animales	
Tipo de caso	Identificación
Caso sospechoso	Se determina que el animal tiene un alto riesgo de exposición a una persona infectada y que muestra signos clínicos compatibles según lo determinado por un profesional de la salud animal.
Caso positivo presunto	Pruebas en animales positivas mediante el uso de RT-PCR específica para SARS-CoV-2.
Caso positivo confirmado	Confirmación de secuencia del virus directamente de la muestra o del aislado del virus, O demostración de anticuerpos neutralizantes de SARS-CoV-2.

En el **cuadro 5** se muestran las diferentes definiciones de tipos de casos en animales con su identificación de cada uno. (Fuente: Departamento de Enfermedades Zoonóticas y Medicina Veterinaria, 2021).

2.2.22 Diagnóstico clínico

El conocimiento sobre las manifestaciones clínicas de la enfermedad en los animales es limitado. La evidencia actual sugiere que los signos clínicos pueden incluir, sin limitarse, a tos, estornudos, dificultad respiratoria, descarga nasal, descarga ocular, vómito o diarrea, fiebre, inapetencia y letargia. Al igual que en los humanos, se producen infecciones asintomáticas en animales.⁴⁰

2.2.23 Lesiones

Se necesitan más estudios para categorizar sistemáticamente las lesiones que resultan de la infección por SARSCoV-2 en animales.

2.2.24 Diagnóstico de laboratorio

Muestras

Dependiendo del tipo de prueba, se pueden incluir muestras simples o combinaciones de hisopados nasales, bucofaríngeos, rectales y de sangre. Las muestras fecales pueden ser consideradas en situaciones en las que el muestreo directo no es posible debido a los riesgos que representa para el animal o el personal a cargo de las pruebas. Las pruebas deberán validarse para la finalidad, las especies y matrices que se analizarán.

Procedimientos

Identificación del agente:

- Reacción en cadena de polimerasa con transcripción inversa. (RT-PCR);
- Amplificación isotérmica mediada por bucle mediante transcriptasa inversa (RT-LAMP);
- Aislamiento del virus;
- Secuencia del genoma viral;
- Otras pruebas moleculares desarrolladas para uso en humanos.

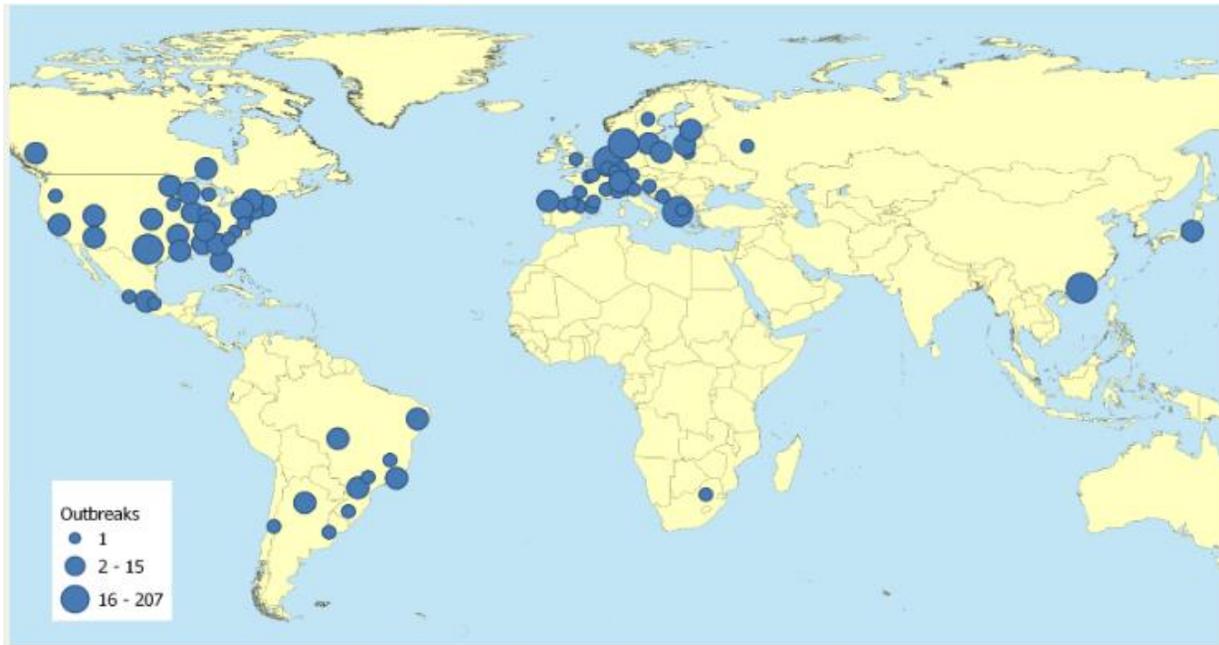
Detección de respuesta inmunitaria:

- Prueba ELISA para la detección de anticuerpos;
- Prueba de neutralización viral (VNT);
- Diversas otras pruebas para la detección de anticuerpos.

Cuadro 6. Notificaciones a la OIE		
País	Especies afectadas	Fecha de reporte
E.U.A	Felinos (tigre, león, gato, leopardo de nieve, puma), perro, visón, gorila Visón (silvestre)	06/04/2020 11/12/2020
Chile	Gato	22/10/2020
Canadá	Perro Visón Gato	28/10/2020 09/12/2020 21/12/2020
Brasil	Gato y perro	29/10/2020
Argentina	Perro y gato Puma	18/11/2020 18/02/2021
México	Perro	15/12/2020

En el **cuadro 6** se muestran las notificaciones a la OIE de las investigaciones o los resultados de las investigaciones en los animales, por países del continente americano abril 2021.⁴¹ (Fuente: Organización Mundial de Sanidad Animal,2021).

Mapa 1. Regiones con notificaciones de casos de COVID-19 en animales 2021



En el **mapa 1** observamos las regiones que han notificado casos de COVID-19 en animales durante los primeros meses del año 2021. (Fuente: Organización Mundial de Sanidad Animal,2021).

2.2.25 Prevención y control

Las medidas de bioseguridad e higiene son esenciales para prevenir la transmisión del SARS-CoV-2.

Las personas de quienes se sospecha o se ha confirmado que están infectadas por SARS-CoV-2 deberán restringir el contacto con animales mamíferos, incluyendo las mascotas, como lo harían con otras personas durante su enfermedad.

Los animales que se sospecha o se ha confirmado que están infectados por SARS-CoV-2 deberán permanecer separados de otros animales y humanos mientras estén infectados.

Debido a su susceptibilidad, se están utilizando algunas especies animales como modelos para probar vacunas para su uso en humanos.

Se están desarrollando algunas vacunas contra el SARS-CoV-2 para uso en visones y otras especies animales susceptibles a la infección por SARS-CoV-2* ⁴⁰

* En marzo del 2021 Rusia registro la primera vacuna contra SARS-CoV-2 para uso en animales para la prevención de posibles mutaciones del virus.

2.3 Salud pública

La Salud Pública es una herramienta clave para el afrontamiento de problemas sanitarios, puesto que es la ciencia que tiene que ver con la interacción entre los humanos, los animales y el ambiente. Es la ciencia y el arte de evitar enfermedades, alargar la vida y fomentar la salud mediante los esfuerzos organizados de la sociedad. (Winslow, 1920).

La definición que la Organización Mundial de la Salud ha formulado para la Salud Pública sobre la base de contribuciones de las ciencias veterinarias en el bienestar y salud de la especie humana, a la más reciente: sumatoria de todas las contribuciones al bienestar físico, mental y social del ser humano a través del entendimiento y aplicación en las ciencias veterinarias (OMS, 2002). ⁵⁶

Como funciones fundamentales de la salud pública se encuentran: seguimiento, evaluación y análisis de la situación en salud, vigilancia de la salud pública y control de riesgos y daños, promoción de la salud con énfasis en enfermedades no transmisibles, participación de la comunidad principalmente a través de la estrategia de municipios saludables, desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud e investigación, desarrollo e implementación de soluciones innovadoras en salud, entre otras.⁵⁷

Para considerar una enfermedad como un problema de salud pública se tiene en cuenta tres conceptos: magnitud, trascendencia y vulnerabilidad.

2.3.1 Magnitud

Son las enfermedades que afectan la salud de la población y esta dada por el número de pobladores afectados por un problema de salud con relación a la población total.^{57,58}

2.3.2 Trascendencia

Es la que nos proporciona cuanto perjuicio puede causar un problema de salud, es decir, como afecta la calidad de vida la enfermedad de dicha población.^{57,58}

2.3.3 Vulnerabilidad

En este concepto nos menciona si existen intervenciones que pueden solucionar el problema y que la población no se vea afectada, se refiere a la susceptibilidad de las personas a problemas o daños de la salud, o sea el conjunto de situaciones personales y sociales que dejan a las personas frágiles e indefensas.^{57,58}

2.3.4 México

Para comenzar hablar de la afectación del virus SARS-CoV-2 en nuestro país, se explicará brevemente antes de la pandemia como se encontraba.

El último estudio por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) que fue realizado y terminado en el año 2020, obtuvo como resultado una población total del país de: 126,014,024 número total de personas.

Respecto a la economía México se encontraba ya frágil. El Índice Global de Actividad Económica (IGAE), que es lo más cercano al PIB mensual, mostró en febrero una contracción de 0.6% a tasa anual y de 0.2% con cifras ajustadas por estacionalidad, obteniendo una tasa de crecimiento negativa, de acuerdo con el reporte del INEGI.⁴²

La canasta básica de 80 productos del 2019 a los primeros meses del 2020 (antes de la pandemia) aumento de \$2680.81 a \$2780.28, estamos hablando de que subió cerca del 3.47%.

En el sector salud ha habido varios comentarios sobre su situación ya que se ha convertido en un sector de poca importancia no solo en este gobierno si no en los anteriores también, careciendo de material, personal e instalaciones. El sistema de salud pública en México se ha convertido en un lugar donde sólo asisten las personas de bajos recursos. Una nota del periódico The new york times menciona sobre la salud pública en México que: " Las clases altas han desistido de usar servicios públicos. Cuatro de cada diez personas de alto estrato de ingreso que tienen cobertura en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) o en alguna otra institución pública, se atienden con médicos privados cuando se enferman. El servicio público es ese lugar en el que solo se atienden cuando ya no les alcanza la sala de emergencia de enfermedades caras"⁴³. Pareciera algo normal entre los mexicanos que quien tenga más dinero debe de tener mejor atención médica, pero si lo vemos en otra perspectiva o comparativa en otros países los ciudadanos de México pagan un 41% de sus gastos en salud mientras que en Latinoamérica pagan aproximadamente un 28%.

En México se dice que todos los ciudadanos tienen derecho a la salud pública pero la realidad es que se tiene un sistema público que solo atiende enfermedades graves o caras.

Aunque nos encontramos en pleno siglo XXI tanto el gobierno como sus habitantes no tienen en cuenta lo importante que es la medicina preventiva, si el gobierno se enfocará en salvar vidas de las personas mediante el concepto de prevenir y no curar la

enfermedad, no habría escasez de medicamentos, médicos, cirugías e instalaciones y recursos económicos.

En el sector educativo el INEGI en su último estudio que hizo en el 2015 informo que el porcentaje de población de 6 a 14 años que asisten a la escuela había aumentado. Sin embargo, los números entre las entidades del país no son homogéneos.

Los estados que presentaban las cifras más bajas de jóvenes en las escuelas – entre 93% y 95.9% - son Chihuahua, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Guerrero, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas y Campeche. La encuesta arroja que los municipios con la menor cantidad de población en escuelas son Riva Palacio (Chihuahua), San Simón Zahuatlán (Oaxaca) y Batopilas (Chihuahua).

Los estados que presentan una población de entre 6 y 14 años mayor al 97% en las escuelas son Baja California Sur, Sinaloa, Nuevo León, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Ciudad de México y Yucatán.⁴⁴

México se encuentra entre los países con más deficiencias en este sector, siendo precario y poco útil su sistema. Al enfrentarse a la pandemia se tuvo que cambiar el sistema, actualizarse y adaptarse al uso de la tecnología, aunque no ha sido alcanzable para toda la población.

2.3.5 México y COVID-19

En México aún no se reportaba el primer caso de COVID-19, pero en la Dirección General de Epidemiología (DGE) ya hacía un seguimiento de la enfermedad en los países afectados. En las noticias se hablaba de un nuevo coronavirus que venía de China y el cual afectaba las vías respiratorias, nos preguntábamos si México estaba listo para una enfermedad que causaba tal impacto.

El día 27 de febrero de 2020 el primer caso fue reportado en la Ciudad de México, se trataba de un ciudadano mexicano que había viajado a Italia y cuando arribó a México, se encontraba con síntomas leves. Al día siguiente el 28 de febrero se confirmaron dos casos más: un italiano de 35 años de edad, que vive en la Ciudad de México y otro caso que se trataba de un ciudadano mexicano del estado de Hidalgo que se encontraba en el estado de Sinaloa; los dos habían viajado días anteriores a Italia.

La fase 1 de COVID-19 comenzó ese día. En esta primera fase los casos de infección son importados del extranjero y no se reportan casos de contagio local; el número de personas infectadas con el virus es limitado y no hay medidas estrictas de salud, excepto acciones con el objetivo de difundir las acciones preventivas.

El cuarto caso se confirmó el 29 de febrero de 2020: una joven del estado de Coahuila que viajó recientemente a Milán (Italia). El 1 de marzo, una joven que estudiaba en Italia fue confirmada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, alcanzándose los cinco casos. El 6 de marzo se confirmó el sexto caso en el Estado de México: un hombre de 71 años que viajó a Italia. El séptimo caso, confirmado el 7 de marzo, era un hombre de 46 años de la Ciudad de México. El 11 de marzo, el mismo día que la OMS clasificó a la

COVID-19 como pandemia, se informaron de cuatro nuevos casos: dos en la Ciudad de México y uno más en Querétaro, todos ellos pacientes que habían regresado de un viaje a España y cuyas edades oscilaban entre 30 y 41 años. También ese día se registró el caso de una mujer de 64 años del estado de México, que había viajado a Estados Unidos recientemente.

El 14 de marzo del 2020, la Secretaría de Educación Pública (SEP) adelantó las vacaciones de Semana Santa, del 23 de marzo al 20 de abril en todo el territorio mexicano.

El 18 de marzo ya eran 118 casos confirmados de COVID-19, un aumento de 26% en comparación del día anterior que se habían registrado 93 casos, ese mismo día se reportó la primera defunción por COVID-19.

Para el 24 de marzo el gobierno federal decretó la fase dos de la pandemia COVID-19 tras registrar en los hospitales los primeros contagios locales. La secretaria de salud convoca a la población a quedarse en casa especialmente a los mayores de 60 años y a las personas con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes, enfermedad cardíaca o pulmonar, inmunosupresión inducida o adquirida, a las mujeres que se encuentren en estado de embarazo o puerperio inmediato, suspensión de actividades económicas, así como la restricción de evento masivos.

A partir del 26 de marzo se suspendieron las actividades no esenciales del gobierno federal, exceptuando las relacionadas con los servicios de seguridad, salud, energía y limpieza.

La Secretaria de Salud dio la recomendación del estornudo de etiqueta, el lavado de manos constante y la desinfección continua de áreas de uso público.

Las personas que presentaron los síntomas y se confirmaron con COVID-19 comenzaron a usar mascarillas faciales para evitar el contagio a otras personas. El personal de atención médica comenzó a portar el equipo necesario de protección personal para evitar contagios al identificar a los pacientes en riesgo y al ser internados en las instalaciones médicas. (Figura 3).



Infografía sobre medidas preventivas contra COVID-19 en México. Se encuentra la infografía sobre las medidas preventivas recomendadas por el sector salud a la población de México. (figura 3) (Fuente: Secretaría de Salud, 2020).

El 30 de marzo, se decretó una emergencia de salud nacional en México, dada la evolución de casos confirmados y las muertes por la enfermedad. Esto condujo al establecimiento de medidas adicionales para su prevención y control, como la suspensión inmediata de actividades no esenciales en todos los sectores económicos del país durante un mes, hasta el 30 de abril.

El 21 de abril del 2020 se dio por iniciada la fase 3 por COVID-19 en México, ya que se tenía evidencia de brotes activos y propagación en el territorio nacional con más de

mil casos. Las medidas tomadas en esta fase fueron la suspensión de actividades no esenciales del sector público, privado y social, así como la extensión de la Jornada Nacional de Sana Distancia (**figura 4**) hasta el 30 de mayo.⁴⁵



Jornada Nacional de Sana Distancia. Infografía "Susana distancia" invita a la población tomar sus medidas preventivas para no contagiarse del virus SARS-CoV-2. (figura 4) (Fuente: Secretaría de Salud, México,2020).

La fase 3 de la pandemia en nuestro país sigue latente, a continuación, se muestran fechas con acciones importantes que han realizado las autoridades del gobierno y el sector salud durante el primer año de pandemia:

13 de mayo, se anunció el plan "Regreso a la nueva normalidad"

1 junio, inició el retorno de actividades esenciales

9 de octubre, la Organización Panamericana de la Salud de la OMS, decreto una Alerta epidemiológica por la ola de brotes de Covid-19.

2 de noviembre, festejo de día de muertos en México, hubo aumento de contagios, el cual ya había iniciado en octubre.

12 de diciembre. La Ciudad de México, junto con autoridades eclesiásticas, cerraron la Basílica de Guadalupe, días previos se invitó a los feligreses celebrar a la Virgen de Guadalupe desde sus hogares, a fin de cuidar su salud y prevenir nuevos contagios de COVID-19. Se montaron operativos en vialidades de la capital y entradas de las carreteras para impedir el paso de caravanas de peregrinos.

24 de diciembre. México y en otras partes del mundo celebraron la Navidad, en el contexto de incrementos de contagios y hospitalizaciones. Se vive una ola de rebrotes, en algunas naciones siendo posiblemente la segunda y tercera ola.

México inició su Jornada Nacional de Vacunación con la llegada del primer lote de vacunas desarrolladas por Pfizer-BioNTech. Inmunizando al personal médico de primera línea, que atiende pacientes COVID-19.

31 de diciembre. Es la celebración de las fiestas de fin de año. El llamado que hizo el gobierno de México y el sector salud fue quedarse en casa para evitar el aumento de contagios.

21 de enero 2021. México registró el mayor número de casos incidentes, al sumar 22 mil 339.⁴⁶

15 de febrero. Arranca la vacunación en adultos mayores en CDMX.

28 de marzo. Vacaciones por semana santa. México admite que la cifra de muertes por COVID es al menos un 60% más alta.

18 de abril. Se confirman tres casos positivos a la cepa Delta del virus SARS-CoV-2 en el estado de Jalisco.

20 de abril. Inicia vacunación a docentes en CDMX.

3 de mayo. Inicia vacunación de adultos 50-59 años en CDMX.

6 de junio. Jornadas electorales en México, piden tomar medidas preventivas recomendadas para evitar contagios por COVID-19.

7 al 13 de junio. El semáforo epidemiológico pasa de amarillo a verde por la baja de casos.

18 de junio. Inició vacunación de adultos 40-49 años en CDMX.

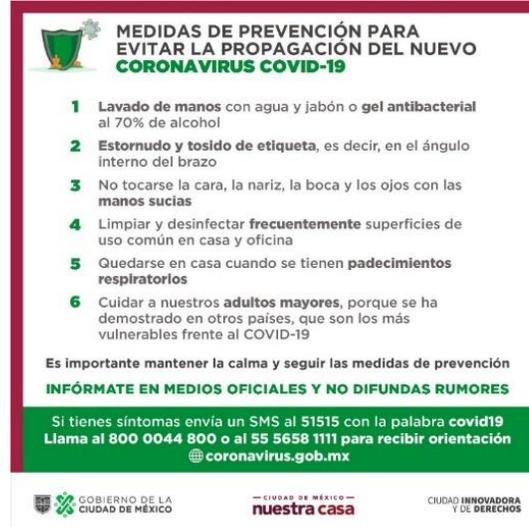
28 de junio. El semáforo epidemiológico pasó de verde a amarillo por el aumento ligero de casos positivos y muertes por COVID19.

5 de julio. Inició la vacunación de jóvenes de 30-39 años en la CDMX. Inició el registro de vacunación para jóvenes de 18 en adelante. Sigue en aumento los casos positivos mayormente en jóvenes y niños, se estima una tercera ola por COVID-19.

2.3.6 Medidas preventivas contra COVID-19 propuestas en la Ciudad de México

Al confirmarse el primer caso positivo por COVID-19 en México, el gobierno de México implemento ciertas medidas preventivas para evitar contagios por el virus.

Las medidas básicas que implementaron fueron las propuestas por la Organización Mundial de Salud (OMS): Lavado de manos con agua y jabón, uso de cubrebocas en casos confirmados o personas con síntomas, estornudo de etiqueta, no tocarse los ojos ni la nariz con las manos sucias, cuidar a los adultos mayores y tomar una distancia de 1.5 m. **(figura 5).**



Medidas de prevención para evitar la propagación del nuevo Coronavirus COVID-19. Infografía de Medidas de prevención para evitar la propagación del nuevo coronavirus COVID-19. (Figura 5) (Fuente: Gobierno de la Ciudad de México,2020).

El subsecretario Hugo López Gatell, comenzó a dar informes vespertinos en punto de las 19:00 horas, sobre los casos positivos, casos negativos y muertes en el país. Hizo un llamado a la población de quedarse en casa para evitar contagios.

El director de la promoción de la salud durante las conferencias vespertinas, dio a conocer a Susana distancia, cuyo objetivo era enseñar a la ciudadanía cuál es el espacio y la sana distancia que se debe tener ante la pandemia del coronavirus.⁴⁷

(figura 6).



Presentación de Susana Distancia por Ricardo Cortés Alcalá. En la imagen se observa que la distancia entre las personas debe de ser como mínimo de 1.5 metros. (Figura 6) (Fuente: Ríos, Javier. Grupo Milenio,2020).

Varias secretarías entre ellas la Secretaría de Salud, la Dirección General de Epidemiología, Dirección general de Promoción a la Salud por mencionar, crearon el lineamiento para la estimación de riesgos del semáforo por regiones COVID-19, el cual es un documento digital que va dirigido a las autoridades sanitarias, personal de salud y público en general.

En nuestro país las autoridades sanitarias son: el presidente de la República Mexicana, el Consejo de Salubridad General, La Secretaría de Salud y gobiernos de entidades federativas.

El lineamiento refiere que el semáforo de riesgo epidémico COVID-19 es de observancia general y de orden público en todas las entidades federativas y se analiza de forma semanal; las entidades federativas son las que están obligadas a mantener actualizados los sistemas de información para la vigilancia y atención de la emergencia sanitaria.⁵⁰

Dichas instituciones que trabajan en estimación son:

Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT), Instituto Nacional de Salud Pública.

El semáforo representa tres aspectos del acontecer epidémico:

A. Transmisión entre personas y propagación territorial;

B. Capacidad de respuesta, y;

C. Consecuencias de la epidemia sobre la salud y la vida.

Cabe mencionar que la pandemia en México no está representada por completo por el semáforo, si no que las autoridades han seleccionado varios indicadores que directamente orientan sobre su intensidad, la capacidad de respuesta a la misma y la estimación del riesgo de reducir o incrementar la actividad de la epidemia en el nivel local durante el proceso de reapertura de la economía formal e informal, así como de las actividades sociales.

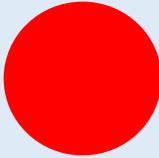
El semáforo consta de algunos detalles para su cambio y publicación:

- Fecha de corte: los lunes.
- Fecha de análisis e interpretación se realizan los días martes.
- Fecha y hora límite de envío a las autoridades sanitarias de las entidades federativas: martes, 12:00 horas.

- Fecha y hora límite de análisis por parte de las autoridades sanitarias de las entidades federativas: jueves, 12:00 horas.
- Publicación del semáforo por la Secretaría de Salud cada quince días (viernes a las 19:00) para comenzar vigencia el siguiente lunes en las semanas pares
- Sistemas de información: Red IRAG y SISVER

El sector salud y el gobierno de México dieron a conocer el Semáforo de riesgo epidemiológico para transitar hacia una nueva normalidad, es un sistema de monitoreo para la regulación del uso del espacio público de acuerdo con el riesgo de contagio de COVID-19.^{48,49} Este semáforo es único para cada estado y se rige por cuatro colores (Cuadro 7).

Cuadro 7. Semáforo Epidemiológico

Color de Semáforo Epidemiológico	Indicaciones
<p>ROJO</p> 	<p>Cuando el semáforo de riesgo epidemiológico se encuentra en color rojo la ocupación hospitalaria es mayor a 65%, a dos semanas de incremento estable. Sólo se permite las actividades económicas esenciales, también se permite salir a la población a caminar alrededor de sus domicilios durante el día.</p>
<p>NARANJA</p> 	<p>Cuando el semáforo de riesgo epidemiológico está en color naranja, indica que la ocupación hospitalaria es menor al 65% y dos semanas de tendencia a la baja. Además de permitirse las actividades económicas esenciales, se permite que las empresas de las actividades económicas no esenciales trabajen al 30% del personal para su funcionamiento, tomando en cuenta las medidas de cuidado máximo para las personas con mayor riesgo de presentar un cuadro grave de COVID-19, se abren los espacios públicos abiertos con un aforo reducido.</p>

<p style="text-align: center;">AMARILLO</p> 	<p>Al encontrarse el semáforo de riesgo epidemiológico en el color amarillo, nos refiere a que la ocupación hospitalaria es menor al 50% y que lleva dos semanas de tendencia a la baja. En este color todas las actividades laborales están permitidas, se debe de tener un cuidado mayor a las personas con mayor riesgo de presentar un cuadro grave de COVID-19. El espacio público abierto (plazas, parques, parque de diversiones, etc.) se abren de manera regular, y los espacios públicos cerrados se pueden abrir con un aforo reducido (museos, restaurantes, bares, etc.). Como se indica en los colores rojo y naranja, las actividades fuera de casa se deben de realizar con las medidas básicas de prevención y con el máximo cuidado a las personas de alto riesgo de presentar un cuadro grave de COVID-19.</p>
<p style="text-align: center;">VERDE</p> 	<p>Si el semáforo de riesgo epidemiológico baja o se bien se halla en el color verde, indica que la ocupación hospitalaria es menor al 50% al menos en un mes con ocupación baja estable. En este color todas las actividades están permitidas, incluyendo las escolares. Como se mencionó, no se debe bajar la guardia con las medidas preventivas aun que se tenga el cuadro de vacunación ya sea con una sola vacuna o incluso las dos dosis que por el momento se refiere a un esquema completo, cuidando a las personas más susceptibles o de alto riesgo de presentar un cuadro grave de COVID-19.</p>

En el **cuadro 7** se encuentra el semáforo epidemiológico propuesto por el gobierno de México. (Fuente: DGE, 2021).

A continuación, se muestra un mapa de la República Mexicana del 5 al 18 de julio exponiendo el panorama de los casos positivos por COVID-19 de cada estado, en el cual es utilizado el semáforo de riesgo epidemiológico (**mapa 2**).

Mapa 2. Semáforo de riesgo epidémico



En el **mapa 2** se observa que ningún estado se encuentra en semáforo rojo, 5 estados en naranja, 8 incluyendo la CDMX y 19 en verde. (Fuente: Gobierno de México,2021).

El 23 de julio del 2021, hubo modificaciones en el lineamiento para la estimación de de riesgos del semáforo por regiones COVID-19 de acuerdo a la estrategia de vacunación COVID-19 en el país.

Al igual tanto en el gobierno de la CDMX como en las identidades federativas se colocaron kioscos con personal médico para la realización de pruebas de PCR

COVID-19 y posteriormente se consigno la aprobación para la realización de estas pruebas junto las pruebas serológicas y las pruebas rápidas de antígenos en el sector privado.

El gobierno de México y sus dependencias pusieron información totalmente gratuita a la población sobre la enfermedad de COVID-19, mediante sus páginas oficiales de internet, comerciales de radio y televisión, redes sociales, infografías y posters informativos en calles principales.

Algunas de las principales páginas oficiales del gobierno de México que contienen información actualizada sobre COVID-19 son las siguientes:

- Gobierno de México: <https://coronavirus.gob.mx/>
- Secretaria de Educación Pública: <https://www.gob.mx/sep>
- Secretaria de salud: <https://www.gob.mx/salud>.
- Secretaria General de Promoción de la Salud:
<https://www.gob.mx/salud/documentos/direccion-general-de-promocion-de-la-salud>
- Dirección General de Epidemiología: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-epidemiologia>
- IMSS: <http://www.imss.gob.mx/covid-19>
- Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es>
- Organización Panamericana de la Salud:
<https://www.paho.org/en/topics/coronavirus-infections/coronavirus-disease-covid-19-pandemic>

- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades:

https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Findex-sp.html

**La información proporcionada sobre las páginas puede ser actualizada en cualquier momento.

2.4 Información Epidemiológica

2.4.1 Indicadores para la estimación del riesgo epidémico

En el lineamiento para la estimación de riesgos del semáforo menciona que “Los indicadores para la estimación del riesgo epidémico indican el comportamiento de la epidemia de los siguientes siete o catorce días”.

En México se consideran diez indicadores que representan la transmisión del virus SARS-CoV-2 entre personas, propagación territorial, capacidad de respuesta, las consecuencias de la epidemia sobre la salud y la vida.

1. Número de reproducción efectiva (R_t) de COVID-19;
2. Tasa de incidencia de casos estimados activos por 100 mil habitantes;
3. Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes;
4. Tasa de casos hospitalizados por 100 mil habitantes;
5. Porcentaje de camas generales ocupadas en los hospitales de la Red hospitalaria para la atención de IRAG (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 100 mil habitantes;
9. Tendencia de casos de síndrome COVID-19 por 100 mil habitantes, y;
10. Tendencia de la tasa de mortalidad por 100 mil habitantes.

2.4.2 Indicador de tasas

Número de reproducción efectiva (R_t) de COVID-19;

- Esta tasa es una de las más importantes y de gran interés en el campo de salud pública, en el número de reproducción efectiva se estima la velocidad con que una enfermedad puede propagarse en una población.⁵¹
- $R_0 > 1$ La infección se propaga (epidemia)
- $R_0 = 1$ La infección se mantiene constante (endémica)
- $R_0 < 1$ La infección se autolimita⁵²
- Es un promedio ponderado de las tasas de crecimiento de incidencias de casos (por fecha de inicio de síntomas), asumiendo una tasa constante en los últimos 7 días. Usando un procedimiento estadístico también se calculan rangos de error.⁵⁰

Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes de los últimos 14 días;

- Mortalidad se define como la magnitud con la que se presenta la muerte en una población en un momento determinado. La mortalidad expresa la dinámica de las muertes sucedidas en las poblaciones a través del tiempo y el espacio, y sólo permite comparaciones en este nivel de análisis. La mortalidad puede

estimarse para todos o algunos grupos de edad, para uno o ambos sexos y para una, varias o todas las enfermedades.⁵³

- Se calcula el promedio de la tasa de casos incidentes activos estimados por 100 mil habitantes por fecha de inicio de signos y síntomas de los últimos 14 días.
- Estima el comportamiento del desenlace fatal de la enfermedad del período de epidemia activa.⁵⁰

Tasa de casos hospitalizados por 100 mil habitantes de los últimos 14 días;

- Se calcula la tasa de mortalidad por 100 mil habitantes por fecha de ocurrencia.
- Estima el comportamiento del desenlace fatal de la enfermedad del período de epidemia activa.⁵⁰

2.4.3 Indicadores de proporción

Porcentaje de camas generales ocupadas en los hospitales dados de alta en la Red IRAG;

- Corte: Se toma en cuenta el último registro del día en que se calculan los indicadores en el visor de datos de la Red IRAG.
- Fuente de información: Sistema de información de la Red IRAG.

Porcentaje de camas con ventilador ocupadas en los hospitales dados de alta en la Red IRAG;

- Corte: Se toma en cuenta el último registro del día en que se calculan los indicadores en el visor de datos de la Red IRAG.
- Fuente de información: Sistema de información de la Red IRAG.

Porcentaje semanal de positividad al virus SARS-CoV-2

- Positividad al SARS-CoV-2 por prueba PCR en Unidades de Salud Monitoras de Enfermedad Respiratoria Viral del Sistema de Vigilancia de Enfermedades Respiratorias (SISVER) de la penúltima semana epidemiológica antes de la fecha de corte.
- Fuente de información: SISVER

2.4.4 Indicadores de tendencia

Tendencia de personas hospitalizadas por IRAG en hospitales de la Red IRAG

- Se calcula la tendencia de las camas diarias ocupadas en hospitales COVID-19 por cada cien mil habitantes de pacientes no críticos (camas generales) y de pacientes críticos (camas con ventilador disponible), y se analiza la ventana de tiempo de los últimos 7 días de la serie de tiempo.
- Fuente de información: Sistema de información de la Red IRAG.

Tendencia de presentación de casos de síndrome COVID-19 por 100 mil habitantes.

- Se calcula la tendencia de nuevos casos probables de COVID-19 por cada cien mil habitantes (confirmados, resultado pendiente, negativos y sin muestra) por fecha de inicio de signos y síntomas; Se eliminan los datos de los últimos 10 días y se realiza el cálculo con los últimos 7 días de los datos restantes.
- Fuente de información: Sistema de información del SISVER.

Tendencia de la tasa de mortalidad por 100 mil habitantes de los últimos 14 días;

- Se calcula la tendencia de la mortalidad por SARS-CoV-2 por cada cien mil habitantes por fecha de ocurrencia de la defunción de todos los casos reportados en la plataforma con y sin muestra de COVID-19, Se eliminan los datos de los últimos 10 días y se realiza el cálculo con los últimos 7 días de los datos restantes.
- Fuente de información: Sistema de información del Red IRAG.

2.4.5 Metodología y rasgos de los indicadores

Cuadro 8. Indicadores de tasa

Indicador de tasa	Descripción
<p>Número de reproducción efectiva (Rt) de COVID-19</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se calcula con el número total de casos de síndrome COVID-19, así como los casos confirmados al virus SARS-CoV-2. • Número de casos secundarios por caso confirmado de COVID-19 • Medición: La metodología de la estimación del Rt se puede encontrar en los datos suplementarios del artículo científico que lo describe. • Fecha de corte: todos los lunes
<p>Tasa de incidencia de casos estimados activos por 100 mil habitantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se calcula con el número total de casos estimados de COVID-19 de los últimos 14 días, dividido por el total de la población y multiplicándola por 100 mil. • Incidencia de casos estimados activos de COVID-19 • Medición: resultado de la tasa de incidencia de casos activos estimados en el sistema de información del SISVER de los últimos 14 días antes de la fecha de corte. • Fecha de corte: todos los lunes
<p>Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se calcula con el número total de defunciones estimadas de COVID-19 de los últimos 14 días, dividido por el total de la población y multiplicándola por 100 mil. • Mortalidad de casos estimados activos de COVID-19. • Medición: resultado de la tasa de las defunciones registradas en el sistema de información del SISVER (registrados y estimados) de los últimos 14 días antes de la fecha de corte. • Fecha de corte: todos los lunes.
<p>Tasa de casos hospitalizados por 100 mil habitantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se calcula con el número total de camas ocupadas de los últimos 14 días, dividido por el total de la población y multiplicándola por 100 mil. • Hospitalizaciones por 100 mil habitantes • Medición: resultado de la tasa de las camas ocupadas registradas en el sistema de información de la Red IRAG en los últimos 14 días antes de la fecha de corte • Fecha de corte: todos los lunes

Cuadro 9. Indicadores de proporción

Indicadores de proporción	Descripción
<p>Porcentaje de ocupación hospitalaria de la Red IRAG</p>	<ul style="list-style-type: none"> La ocupación hospitalaria de la Red IRAG evalúa la capacidad de resolución para casos de Infección Respiratoria Aguda Grave en las unidades hospitalarias definidas por cada estado y registrados en el sistema de información. Tiene dos componentes: <ol style="list-style-type: none"> Ocupación de camas generales para atención de casos IRAG Ocupación de camas para atención de casos críticos (con ventilador) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $\frac{\text{Camas generales ocupadas registradas en la Red IRAG}}{\text{Total de camas generales registradas en la Red IRAG}} \times 100$ $\frac{\text{Camas con ventilador ocupadas registradas en la Red IRAG}}{\text{Total de camas con ventilador registradas en la Red IRAG}} \times 100$ </div>
<p>Porcentaje de ocupación hospitalaria registrada en la Red IRAG</p>	<ul style="list-style-type: none"> Medición: resultado de la ocupación registrada en el sistema de información de la Red IRAG el día previo a la fecha de corte Fecha de corte: todos los lunes
<p>Porcentaje semanal de positividad al virus SARS-CoV-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> La positividad a virus respiratorios se ha considerado como un indicador sensible de la actividad viral de las entidades federativas medido a través de las Unidades de Salud Monitoras de Enfermedad Respiratoria. Los límites establecidos se estimaron con base en el análisis de la positividad a virus respiratorios de los últimos cinco años. (Resultados positivos a SARS-CoV-2 por PCR en USMER en SISVER en la semana de análisis / Total de muestras PCR procesadas en SISVER en la semana de análisis) x 100
<p>Porcentaje semanal de positividad al virus SARS-CoV-2 mediante la prueba estándar de oro rt-PCR</p>	<ul style="list-style-type: none"> Medición: resultado de la positividad semanal registrada en el sistema de información del SISVER de la penúltima semana antes de la fecha de corte Fecha de corte: todos los lunes <p style="text-align: right;">(Fuente: DGE,2021).</p>

2.4.6 Indicadores de tendencia

- Se analiza y se visualiza la evolución de la tendencia de nuevos casos y defunciones probables de COVID-19 y la tendencia de camas ocupadas por IRAG.

Con base a la información obtenida en el lineamiento, a continuación, se presentarán las gráficas y resumen del panorama de afectación causado por la enfermedad COVID-19 en la población mexicana a partir de febrero del año 2020 a julio 2021, usando como principal fuente de información el 27º informe epidemiológico de la situación de COVID-19, al igual de informes epidemiológicos diarios proporcionados por la Dirección General de Epidemiología.

2.4.7 Situación internacional

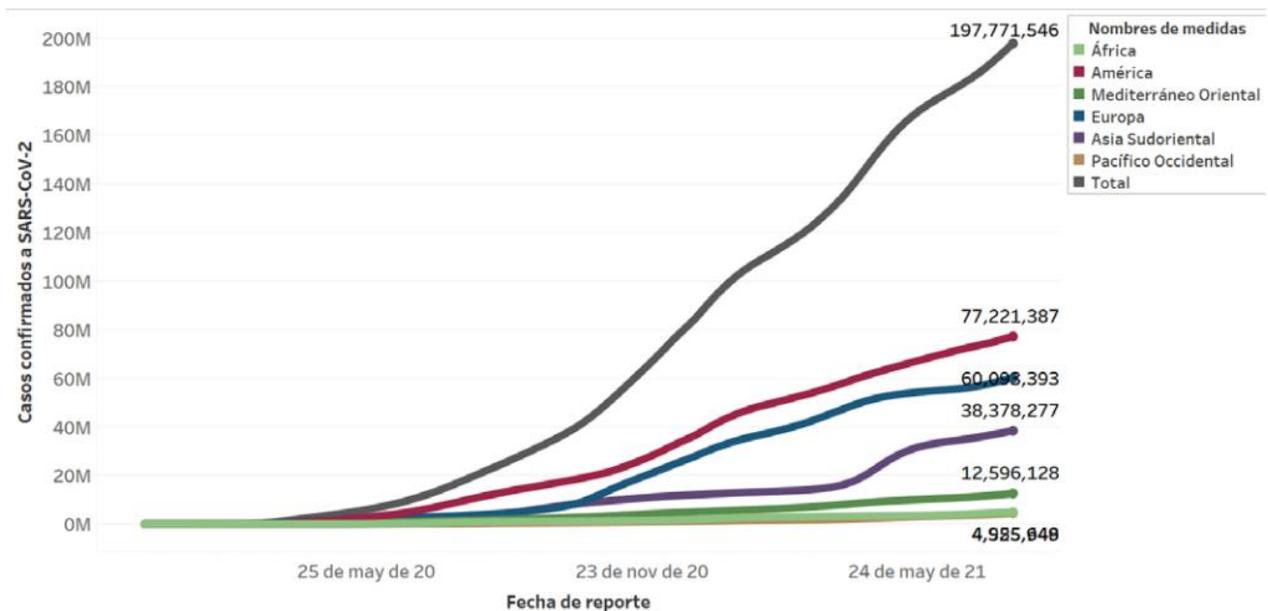
Hasta la semana epidemiológica número 30 de 2021 se registraron 197,771,546 casos acumulados de COVID-19, lo que significa 2543.25 casos por cada 100,000 habitantes a nivel mundial. Están incluidas 4,219,573 defunciones, en 223 países, territorios y áreas, los casos se notifican en las seis regiones de la OMS.

La región de la OMS que tuvo más casos acumulados registrados, es la región de América (39.05%), seguida de Europa (30.39%), Asia Sudoriental (19.41%), Mediterráneo Oriental (6.37%), África (2.51%) y Pacífico Occidental (2.29%).

(Gráfica1). En los últimos 15 días después de haber registrado lo anterior se

agregaron 7,937,120 casos adicionales; de los cuales 4,017,257 casos se registraron en la semana 30 del 2021.

Gráfica 1. Casos acumulados por región de la OMS de COVID-19 por fecha de reporte a nivel



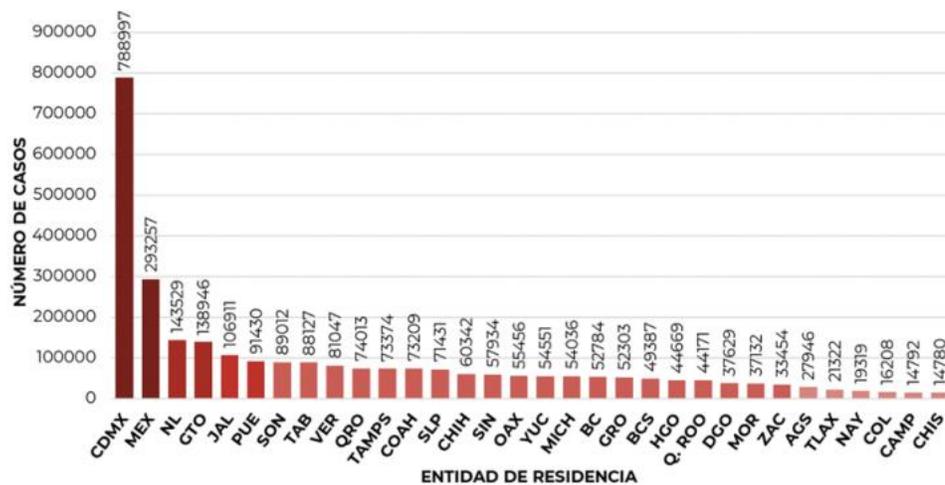
El **gráfico 1** representa los casos acumulados por regiones de la OMS de COVID-19, se puede observar que las regiones con más casos confirmados es la de América (197,771,546) y Europa (77, 221,387) mientras que las regiones que reportaron menos casos activos fue la de Pacífico Occidental (4,985,848) y África (12,596,128). Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.10). SALUD/SPPS/DGE/DIOE-UIES, 2021. ⁵²

2.4.8 Situación Nacional

El siguiente análisis es a nivel nacional y está conformado por la notificación de los casos totales acumulados que oscilan desde la semana epidemiológica 1 del 2020 a la semana 31 de 2021, para este informe se notificó el ascenso de los casos a 2,861,498 los cuales están incluidos los casos y defunciones con asociación o dictaminación clínica-epidemiológica.

A continuación, la **gráfica 2** muestra la distribución por entidad federativa de residencia de los casos totales acumulados (2,861,498).

Gráfica 2. Casos totales acumulados por entidad federativa



En la **gráfica 2** de barras se observa los casos acumulados de cada entidad federativa del país, la diez entidades federativas con más casos acumulados durante la primera semana epidemiológica 2020 a la semana 31 2021 son: CDMX (788,997), Edo. Méx. (293,257), Nuevo León (143, 529), Guanajuato (138,946), Jalisco (106, 911), Puebla

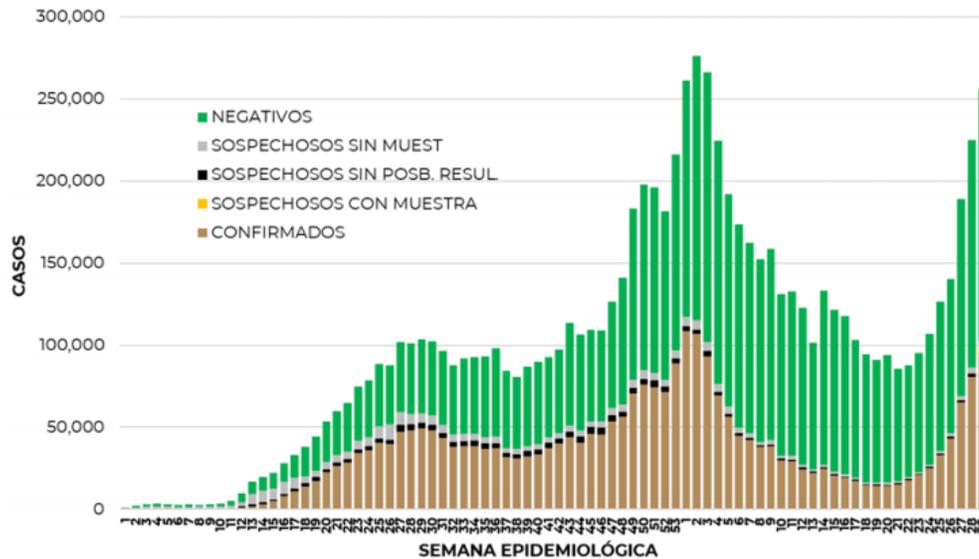
(91,430), Sonora (89,012), Tabasco (88,127), Veracruz (81,047) y Queretaro (74,013) y los estados con menos número de casos reportados son Colima (16,208), Campeche (14,792) y Chiapas (14,780). Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLOGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.23). SALUD/SPPS/DGE/DIOE-UIES, 2021.

La Ciudad de México durante toda o mayor parte de la pandemia se ha registrado como la entidad con la mayor parte de los casos del territorio mexicano y está representada por sí sola más de la cuarta parte (28%) de los casos acumulados por entidad de residencia.

La tasa de incidencia acumulada nacional es de 2,218.7 casos por 100,000 habitantes. Hasta el 2 de agosto de 2021 que se registraron los datos del 28° informe, se notificaron un total de 8,498,355 personas en todo el país (incluyendo casos totales, negativos y sospechosos totales).

La **gráfica 3**, es una gráfica de barras apiladas, en esta se muestra la distribución por semana epidemiológica según su fecha de inicio de los síntomas de los casos totales, negativos y los sospechosos totales que ascienden hasta la semana 31 del 2021 a 466,107 casos acumulados.

Gráfica 3. Casos confirmados, negativos y sospechosos con y sin muestra



En la **gráfica 3** se observa el comportamiento durante la pandemia de los casos confirmados, negativos y sospechosos (con o sin muestra) desde la semana epidemiológica 1 del 2020 a la 31 del 2021. Los 466, 107 casos concentran: a) Los que cumplían con la definición de caso, pero no se les tomó una muestra, acorde a los lineamientos de muestreo del SISVER en unidades USMER y no USMER; b) aquellos a quienes se les tomó una muestra, pero sin posibilidad de emitir un resultado* y c) aquellos que se encuentran bajo estudio, es decir, sospechosos con muestra. Y los casos negativos que corresponden a 5, 170,750. *Muestra rechazada, no recibida, no adecuado, no amplificado, sin células y sin aislamiento. Tomado de: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.24). SALUD/SPPS/DGE/DIOE-UIES, 202, corte 2 de agosto 2021.

Casos positivos a COVID-19

Cuadro 10. Casos positivos a COVID-19 por entidad de notificación

No.	Entidad	Positivos	%
1	CDMX	908082	31.7
2	MEX	180068	6.3
3	NL	144054	5.0
4	GTO	138653	4.8
5	JAL	106334	3.7
6	PUE	93982	3.3
7	SON	89144	3.1
8	TAB	88776	3.1
9	VER	79037	2.8
10	QRO	74666	2.6
11	TAMPS	73452	2.6
12	COAH	73246	2.6
13	SLP	71797	2.5
14	CHIH	60242	2.1
15	SIN	57902	2.0
16	OAX	54771	1.9

17	YUC	54742	1.9
18	MICH	53544	1.9
19	BC	52170	1.8
20	GRO	51534	1.8
21	BCS	49366	1.7
22	Q. ROO	43864	1.5
23	HGO	43019	1.5
24	DGO	37279	1.3
25	MOR	36426	1.3
26	ZAC	33390	1.2
27	AGS	28025	1.0
28	NAY	19253	0.7
29	TLAX	18927	0.7
30	COL	16565	0.6
31	CAMP	15236	0.5
32	CHIS	13952	0.5
TOTAL	NAL	2,861,498	100.0

Al observar el cuadro 10 de los casos acumulados positivos a COVID-19 por entidad de notificación, se aprecia que la CDMX sigue ascendiendo en los casos presentando 908,082 casos positivos lo que representa un 31.7% de los casos del país. Lo que es contrario de los estados de Campeche y Chiapas que presentan 15,236 y 13,952 casos positivos lo que representa un 0.5% total de casos en el país.

Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.25). SALUD/SPPS/DGE/DIOE-UIES, 2021, corte 2 de agosto 2021.

Casos activos

Cuadro 11. Casos positivos activos a COVID-19 por entidad de residencia

No.	Entidad	Casos Activos	Porcentaje	Porcentaje acumulado	No.	Entidad	Casos Activos	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	CDMX	33285	29.6	29.6	18	HGO	2013	1.8	86.1
2	MEX	11518	10.2	39.8	19	TAMPS	1830	1.6	87.7
3	NL	6676	5.9	45.8	20	BCS	1791	1.6	89.3
4	JAL	6523	5.8	51.6	21	QRO	1783	1.6	90.9
5	VER	4741	4.2	55.8	22	YUC	1734	1.5	92.4
6	TAB	3502	3.1	58.9	23	COAH	1506	1.3	93.8
7	GRO	3334	3.0	61.9	24	DGO	1324	1.2	94.9
8	Q. ROO	3329	3.0	64.8	25	ZAC	1085	1.0	95.9
9	SIN	2931	2.6	67.4	26	CHIS	839	0.7	96.7
10	SLP	2911	2.6	70.0	27	CAMP	822	0.7	97.4
11	NAY	2752	2.4	72.5	28	CHIH	671	0.6	98.0
12	SON	2618	2.3	74.8	29	BC	627	0.6	98.5
13	OAX	2205	2.0	76.7	30	MOR	591	0.5	99.1
14	GTO	2194	2.0	78.7	31	TLAX	559	0.5	99.6
15	MICH	2148	1.9	80.6	32	AGS	494	0.4	100.0
16	COL	2082	1.9	82.5		Total	112,478	100.0	
17	PUE	2060	1.8	84.3					

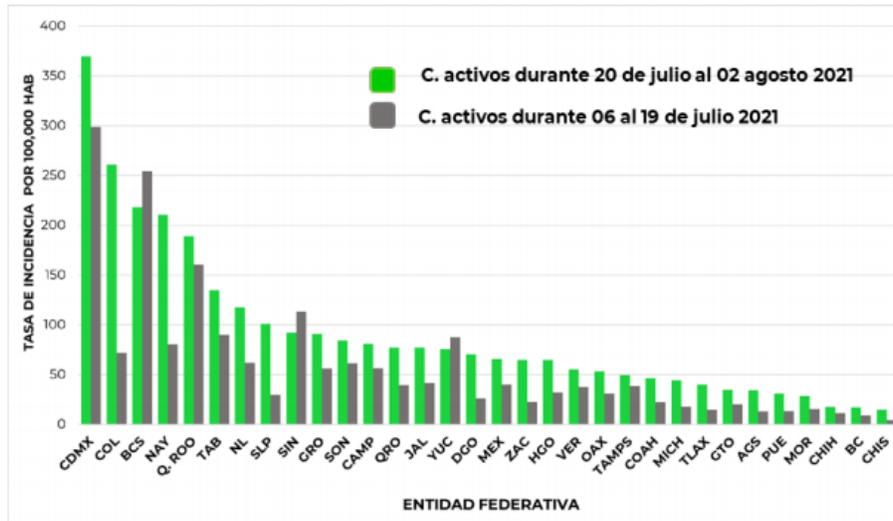
Los casos activos son los casos positivos que iniciaron síntomas en los últimos 14 días, de esa forma se identifica los lugares donde hay mayor transmisión activa. El corte de los datos en la tabla se obtuvo del 20 de julio al 02 de agosto de 2021 y se registró un total de 112,478 casos activos que comparados con las dos semanas previas (75,063) se aprecia que se duplicaron los casos en estas dos semanas lo que se traduce en incremento de 49.8%. Para esa semana 25 entidades registraron el mayor número de casos activos (1,000 o más), nueve entidades más que las registradas dos semanas anteriores a este reporte y cuyo inicio de síntomas correspondieron a los últimos 14 días, las cuales son: CDMX, la Ciudad de México durante toda la epidemia ha resultado la entidad con mayor casos activos de todo el país, seguida del Edo. de México, Nuevo León, Jalisco, Tabasco, Guerrero, Quintana Roo, Sinaloa, San Luis Potosí, Nayarit, Sonora, Oaxaca, Guanajuato, Michoacán,

Colima , Puebla, Hidalgo, Tamaulipas, Baja California Sur, Querétaro, Yucatán, Coahuila, Durango y Zacatecas, cada una comportándose con dinámicas diferentes de ascendiendo o descendiendo de lugar según sus registros de casos activos. Lo que se traduce, que más de dos tercios de los estados que conforman el país, se encuentran con mayor actividad de transmisión para COVID-19, en esta semana reportada y en conjunto representan 96% de los casos activos. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLOGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.26,27). SALUD/SPPS/DGE/DIOE-UIES, 2021, corte 2 de agosto 2021.

2.4.9 Tasa de incidencia

La tasa de incidencia de los casos activos a nivel nacional presentó un aumento al compararla con la de las dos semanas previas al corte (02 de agosto de 2021). Para el corte anterior (06 al 19 de julio de 2021), la tasa era de 58.2 y la que se presentó para la semana del 20 de julio al 02 de agosto fue de 87.21 por 100,000 habitantes **(Gráfica 4)**.

Gráfica 4. Tasa de incidencia de casos activos por entidad de residencia.



La gráfica expuesta nos presenta una comparación de los casos activos por entidad federativa mostrados en la semana del 06 al 19 de julio 2021 y de la semana del 20 de julio al 02 de agosto de 2021, se puede observar que Baja California Sur, Sinaloa y Yucatán presentan una menor tasa de incidencia actual en comparación de hace dos semanas El resto del país, su tasa actual fue mayor que dos semanas anteriores de la semana del 20 de julio al 02 de agosto de 2021. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLOGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.27,28). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

Casos activos estimados

Cuadro 12. Casos activos estimados y tasa de incidencia estimada por entidad de residencia

No.	Entidad	Casos Activos Estimados	Porcentaje	Tasa de Incidencia Estimada	No.	Entidad	Casos Activos Estimados	Porcentaje	Tasa de Incidencia Estimada
1	CDMX	35746	29.7	397.0	18	COL	2122	1.8	266.2
2	MEX	12213	10.2	69.4	19	TAMPS	1935	1.6	52.6
3	NL	6833	5.7	120.2	20	QRO	1893	1.6	81.6
4	JAL	6740	5.6	79.4	21	YUC	1837	1.5	80.5
5	VER	5273	4.4	61.4	22	BCS	1817	1.5	221.3
6	TAB	4137	3.4	159.1	23	COAH	1578	1.3	48.4
7	GRO	3478	2.9	94.8	24	DGO	1458	1.2	77.3
8	Q. ROO	3459	2.9	196.4	25	CHIS	1318	1.1	22.7
9	SLP	3047	2.5	105.6	26	ZAC	1105	0.9	65.8
10	SIN	3040	2.5	95.6	27	CAMP	869	0.7	85.4
11	SON	2876	2.4	92.5	28	CHIH	724	0.6	18.9
12	NAY	2831	2.4	216.7	29	BC	688	0.6	18.7
13	OAX	2489	2.1	59.7	30	MOR	616	0.5	29.8
14	GTO	2312	1.9	36.8	31	TLAX	605	0.5	43.4
15	PUE	2287	1.9	34.3	32	AGS	527	0.4	36.3
16	MICH	2237	1.9	46.1	Total		120,248	100.0	93.2
17	HGO	2155	1.8	69.1					

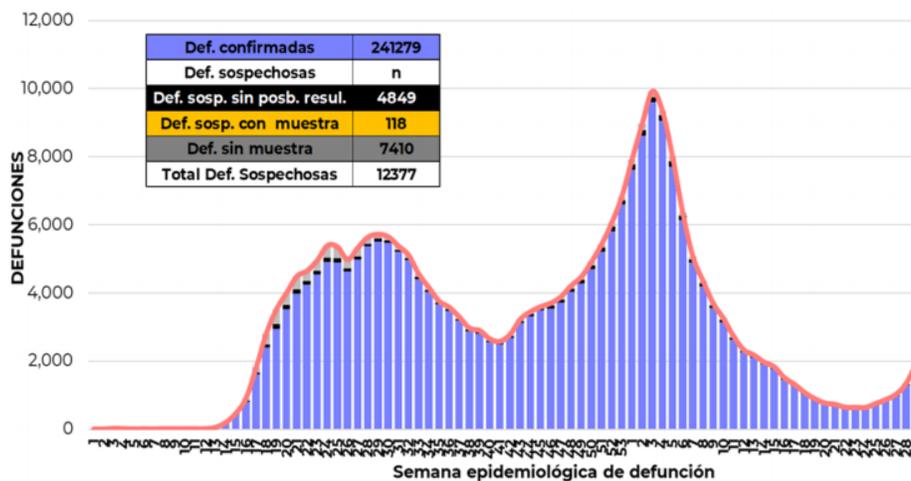
En el cuadro nos indica en la primera columna el número de semana epidemiológica, seguido por la columna de las entidades federativas, casos activos estimados, porcentaje y la tasa de incidencia estimada. Por cada semana muestra la positividad al virus SARS-Cov-2 de inicio de síntomas y por entidad federativa en los casos confirmados por lugar de residencia, se calcularon que los casos activos estimados para este corte de información ascendieron a 120,248 que comparados con la estimación de las dos semanas anteriores al corte (79,445) se consideró un incremento de 51.4%. La estimación indica que, para la semana después de este corte, 26 estados tendrían más de mil casos activos estimados, ocho más que la semana anterior. Así mismo la tasa de incidencia de casos activos estimados fue de 93.2 por 100,000 habitantes, mayor que las dos semanas previas (61.6 por 100,000 habitantes).

Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.28,29). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

2.4.10 Defunciones

Al corte del informe que fue el 02 de agosto de 2021 se registraron 241,279 defunciones totales de COVID-19, incluyendo las confirmadas a SARS-CoV-2 por laboratorio y defunciones por asociación o dictaminación clínica-epidemiológica. Hasta el día de corte, se registraron 12,406 defunciones sospechosas de COVID-19 (**gráfica 5**).

Gráfica 5. Distribución de defunciones positivas y sospechosas a COVID-19 por semana epidemiológica de defunción.



En la gráfica 5 se muestra las defunciones según su fecha de deceso por semana epidemiológica, la gráfica se compone por las defunciones positivas totales (24,1279), defunciones sospechosas sin posibilidad de resultado (4849), defunciones

sospechosas con muestra (118) y sin muestra (7410). Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLOGICO DE LA SITUACION DE COVID-19. (p.30). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

Diez de las treinta y dos entidades concentran el 65% de las defunciones acumuladas en el país las cuales son las siguientes, comenzando desde la entidad con más muertes: CDMX, Estado de México, Jalisco, Puebla, Guanajuato, Veracruz, Nuevo León, Baja California, Chihuahua y Sonora.

En el siguiente **cuadro (cuadro 13)** se muestra las defunciones totales y sospechosas por cada entidad:

Cuadro 13. Defunciones positivas y sospechosas a COVID-19 según entidad federativa de notificación

Entidad Federativa	Defunciones Totales	Defunciones Sospechosas
CDMX	45,853	5,006
MEX	28,757	1,823
JAL	13,005	722
PUE	12,555	307
GTO	11,120	256
VER	10,498	401
NL	10,259	274
BC	8,821	301
CHIH	7,660	383
SON	7,107	159
SIN	7,051	503
COAH	6,554	398
HGO	6,331	55
MICH	6,064	154
TAMPS	5,641	215

SLP	5,494	90
QRO	4,767	22
GRO	4,684	103
YUC	4,674	35
TAB	4,541	157
OAX	4,017	89
MOR	3,621	102
Q. ROO	3,272	70
ZAC	2,893	10
AGS	2,549	85
DGO	2,475	86
TLAX	2,465	45
NAY	2,100	37
BCS	1,979	20
CHIS	1,653	429
CAMP	1,436	40
COL	1,383	
NAL	241,279	12,377

Se puede observar las entidades federativas de notificación, seguida de el número de defunciones totales acumuladas y defunciones sospechosas a la COVID-19; así como, las entidades con mayor número de defunciones totales y defunciones sospechosas

se encuentra la CDMX, Edo. de México y Jalisco, las entidades con menor número son Chiapas, Campeche y Colima. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.31). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

2.4.11 Defunciones con comorbilidades

En el siguiente **cuadro (cuadro 14)** se muestra las diez entidades federativas con el mayor número de defunciones por COVID-19 con obesidad.

Cuadro 14. Defunciones COVID con obesidad

Entidad	% defunciones obes.
Tamaulipas	43.60
Baja California	42.70
Colima	42.32
Tabasco	42.09
Aguascalientes	41.81
Guerrero	41.62
Jalisco	41.14
S.L.P.	40.96
Guanajuato	40.12
Veracruz	40.05

En la tabla se observan las entidades con mayor porcentaje de defunciones por COVID y que presentaban la comorbilidad de obesidad. Teniendo en la cabecera a

Tamaulipas en con un 43.60%. Fuente: Universidad Nacional Autónoma de México ¡BETA! COVID-19 Comorbilidades en México.⁵³

En el cuadro se muestra las diez entidades federativas que se registran con el mayor número de defunciones por COVID con diabetes.

Cuadro 15. Defunciones COVID con diabetes

Entidad	% defunciones diab.
Tamaulipas	43.60
Baja California	42.70
Colima	42.32
Tabasco	42.09
Aguascalientes	41.81
Guerrero	41.62
Jalisco	41.14
S.L.P.	40.96
Guanajuato	40.12
Veracruz	40.05

En el presente cuadro se muestran las entidades con mayor número de defunciones por COVID con diabetes, se puede observar que hay gran relación o datos similares a la tabla anterior defunciones por COVID con obesidad. Fuente: Universidad Nacional Autónoma de México ¡BETA! COVID-19 Comorbilidades en México.

La última tabla sobre comorbilidades, es las de defunciones por COVID con hipertensión se puede observar las diez entidades con el mayor número de defunciones por COVID y como complicación haber reportado padecer hipertensión.

Cuadro 16. Defunciones COVID con hipertensión

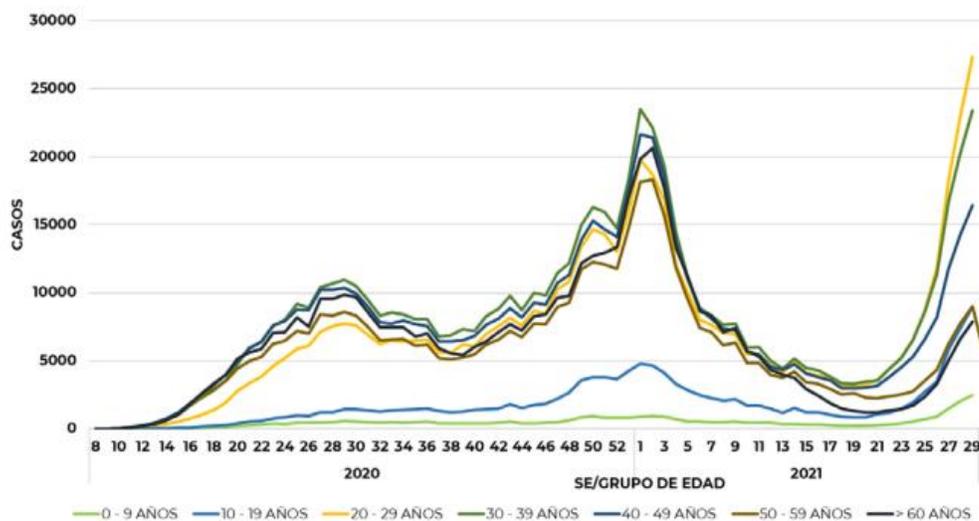
Entidad	% defunciones obes.
Sonora	56.47%
Baja California	56.41%
Aguascalientes	56.00%
Sinaloa	53.45%
Zacatecas	53.09%
Jalisco	52.67%
Colima	52.61%
Chihuahua	52.58%
Tamaulipas	51.23%
Nayarit	50.05%

En el cuadro se muestran las entidades con defunciones por COVID que presentaban antecedentes médicos de hipertensión, como primer lugar encontramos el estado de Sonora con un 56.47%. Tomado de: Universidad Nacional Autónoma de México ¡BETA! COVID-19 Comorbilidades en México.

2.4.12 Características demográficas en casos totales de COVID -19

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento de la pandemia en casos positivos a COVID-19 de acuerdo por el grupo de edad y semana epidemiológica de febrero 2020 a julio 2021.

Gráfica 6 Distribución de casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021

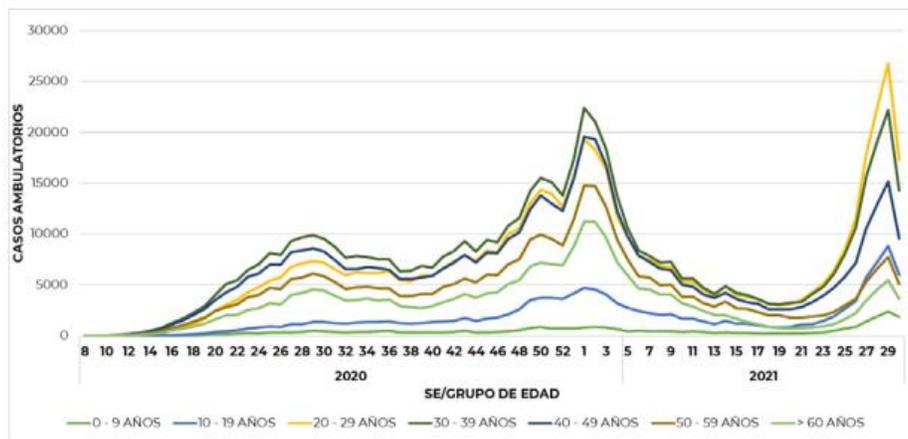


En la gráfica se observa la distribución de los casos por grupo de edad y semana epidemiológica, desde las primeras semanas epidemiológicas 2020 hasta la semana 28 epidemiológica 2021. Se muestra que en las primeras semanas de la pandemia antes de la vacuna, los grupos más afectados fueron los mayores a 60 años, mientras que las cinco semanas antes de este reporte a diferencia de lo anterior, se nota que la mayor parte de los casos positivos a COVID-19 son los grupos de 20-39 años seguido del grupo de los 40-49 años, este periodo de cinco semanas se ha denominado la tercera ola. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLOGICO DE LA SITUACIÓN DE

COVID-19. (p.32). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

En la siguiente gráfica se observan los casos de COVID-19 en pacientes ambulatorios.

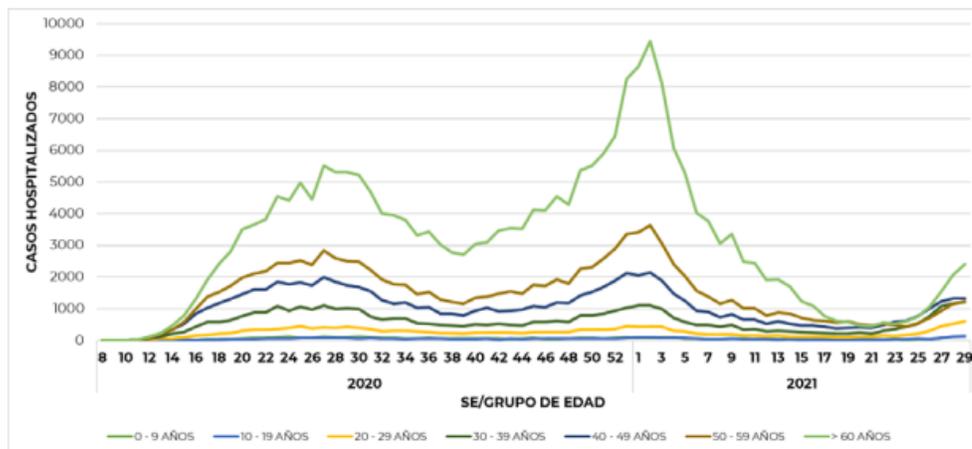
Gráfica 7. Distribución de casos ambulatorios positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021



En la gráfica anterior, se muestran los casos de COVID-19 en pacientes ambulatorios donde la mayor parte de los casos de las últimas semanas al 28º reporte por la Secretaria de Salud son entre los grupos de edad de 20-39 años, seguido de los grupos de 40-49 años, tomando en cuenta que en esas semanas aún no se llevaban a cabo las jornadas de vacunación para esos grupos. Fuente: 28º INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.33). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

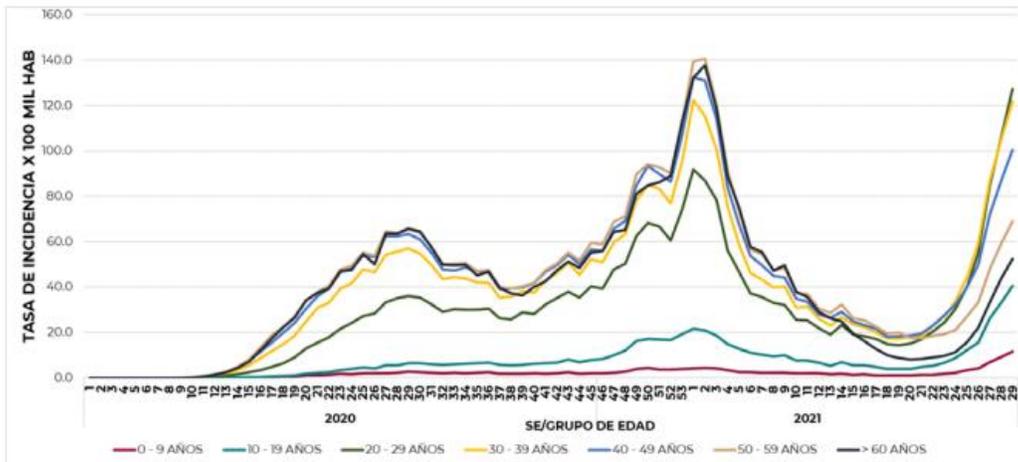
Los casos hospitalarios se muestran en la siguiente gráfica, donde los datos se colocan por grupo de edad y semana epidemiológica.

Gráfica 8. Distribución de casos hospitalarios positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica.



En la gráfica se muestra la distribución de los casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica, en el caso del comportamiento de los casos fue mayor para las personas de los grupos 40-49 años y en el grupo >60 años. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.33). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

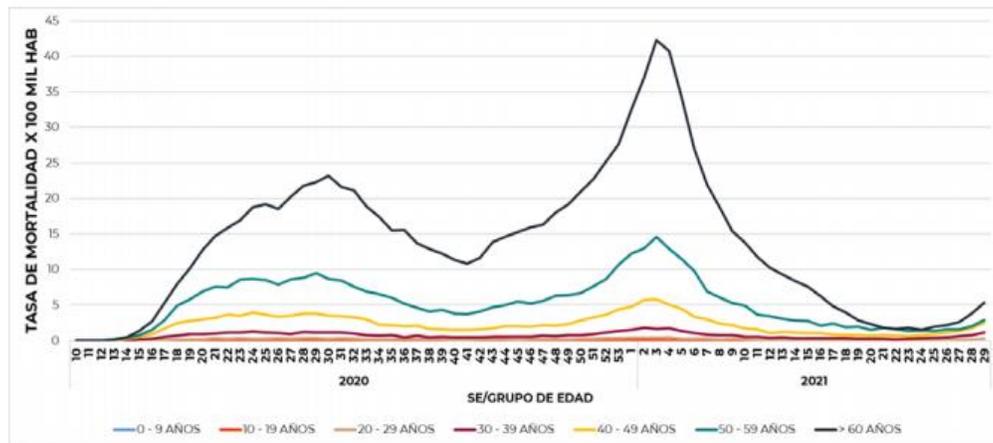
Gráfica 9. Tasa de incidencia de casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021



En cuanto a la tasa de incidencia por 100 mil habitantes por grupo de edad, se observa a diferencia de los casos incidentes, que los grupos de edad que predominan en las últimas cinco semanas son el de 20 a 29 años. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLOGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.34). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

En la gráfica, se encuentra la mortalidad registrada desde las primeras semanas epidemiológicas 2020 a la semana 28 2021.

Gráfica 10. Tasa de mortalidad de casos positivos a COVID-19 por grupo de edad y semana epidemiológica 2020-2021



En la mortalidad de las últimas semanas, se registraron un número menor de defunciones, las tasas con mayor número de defunciones fueron los grupos mayores de 60 años seguido de los de 50-59 años. Fuente: 28° INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE COVID-19. (p.35). SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe. COVID-19 /México, 2021, corte 2 de agosto 2021.

2.4.13 Vacunación

El esquema del plan Nacional de vacunación contra el virus SARS-CoV-2 para la población mexicana inicio en febrero con los adultos mayores (>60 años), seguido por los adultos de 59-50 años, 49-40 años y 39-30 años.

Cabe mencionar que este informe se hizo hasta el día 31 de julio (**gráfica 11**), por lo que hubo cambios y otro sector de la población que se vacuno, pero por el alcance de este trabajo ya no fue posible reportarlo.

Gráfica 11. Plan Nacional de vacunación COVID-19 en México

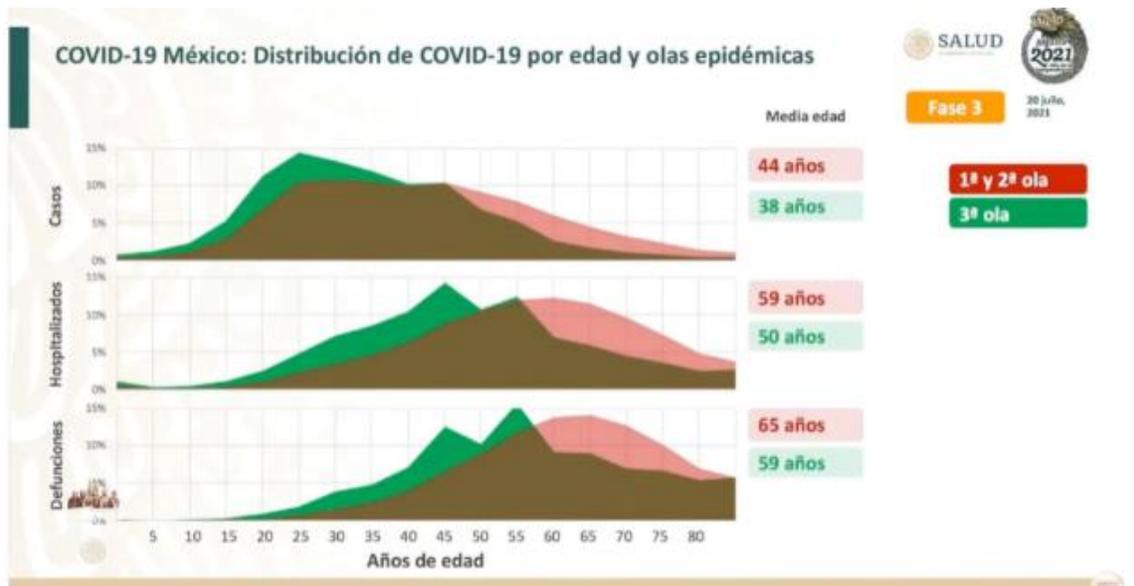


En la gráfica de plan nacional de vacunación se observa que hasta el 31 de julio 2021, al menos el 37.2% de la población ya se había aplicado al menos una dosis de vacuna y que el 20.2% de la población ya tenía el esquema completo de vacunación. Fuente: Nuestro mundo en datos,2021.⁵⁴

2.4.14 COVID-19 en México: Distribución de COVID-19 y olas epidémicas

Desde que comenzó la pandemia, México ha pasado por tres olas epidémicas (**gráfica 12**), las primeras dos olas los grupos de edad protagónicos fueron los adultos mayores de 44 años, la tercera ola que comenzó en julio de 2021 los protagonistas por los contagios de la COVID-19 en promedio rondan con los jóvenes de 38 años hacia abajo. Las autoridades sanitarias indicaron que los contagios se debían a que no se había completado el esquema del programa de vacunación contra el virus SARS-CoV-2 a los grupos de jóvenes 39-30 años y 29-18 años.⁵⁵

Gráfica 12. COVID-19 México: Distribución de COVID-19 por edad y olas epidémicas



En la gráfica se observa el comportamiento de las olas epidémicas tanto en casos, como hospitalizados y defunciones. Se muestra que en la tercera ola el grupo que tiene mayor número de casos es el grupo de los jóvenes mientras que los hospitalizados y defunciones son los adultos mayores de 50 años. Fuente: El país México, 2021.⁵⁵

3.Capítulo III

3.1 Resultados

La COVID-19 es una enfermedad emergente que causó un impacto en la Salud Pública en la población de México con base a los tres conceptos que nos indican que una enfermedad es de gran importancia en el área, los cuales son: magnitud, vulnerabilidad y trascendencia.

La información se obtuvo de fuentes primarias y secundarias, con una limitante de tiempo que fue del mes febrero 2020 a julio 2021.

De acuerdo con la investigación se observó que la enfermedad COVID-19 es un problema en salud pública y su impacto es el siguiente:

Magnitud

La enfermedad de COVID-19 es causada por el Betacoronavirus SARS-CoV-2, perteneciente a la familia de los coronavirus, causante de la actual pandemia declarada mundialmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El origen de este virus aún no es tan claro, aunque existen varias hipótesis de todas ellas ninguna se ha confirmado. La transmisión es por vía aérea, razón por la cual fue de fácil esparcimiento y ha logrado llegar a todos los países del mundo. La enfermedad tiene la presentación clínica asintomática y sintomática; los signos que se pueden presentar son los parecidos a la gripe (fiebre, tos, mialgia y astenia). Sin embargo, existen formas graves (5 al 20% de los casos) con gran involucro pulmonar, lo que ocasiona

insuficiencia respiratoria aguda grave, debido a infiltrado pulmonar bilateral que lleva a la muerte (2.3-3.8%).⁵⁹

Hasta el 31 de julio del 2021 la tasa de incidencia acumulada nacional fue de 2,218.7 casos por 100,000 habitantes. Hasta esta el 31 de julio 2021, se notificaron un total de 8,498,355 personas en todo el país (incluye casos totales, negativos y sospechosos totales). La tasa de incidencia hasta la fecha de corte de este reporte fue de 87.21 por 100,000 habitantes. Los casos acumulados ascendieron a 2,861,498 los cuales incluyen casos y defunciones con asociación o dictaminación clínica-epidemiológica. Se registraron 241,279 defunciones totales de COVID-19, incluyendo las confirmadas a SARS-CoV-2 por laboratorio y defunciones por asociación o dictaminación clínica-epidemiológica.⁵²

En las primeras semanas epidemiológicas la letalidad por COVID-19 se registraba a un 22%, al aplicar a una parte de la población las vacunas, la letalidad bajo a 11%, en estas últimas semanas a pesar del comienzo de la tercera ola, la letalidad se registra a un 1.9%.⁶⁰

Trascendencia

La enfermedad emergente COVID-19 llegó sin avisar tanto en México como en todos los países del mundo, surgiendo entre la población problemas de tipo psicológico, económico y social. Aunque las tres se relacionan entre sí, a continuación, se observa la afectación del virus SARS-CoV-2 en la calidad de vida de la población mexicana.

Hablando del tema psicológico entre los problemas más identificados en este primer año de pandemia, fue el aumento de la ansiedad, depresión, estrés, violencia doméstica entre otras.

La directora de la OPS, Carissa F. Etienne mencionó que en los países de las Américas la pandemia causada por COVID-19 ha provocado una crisis de salud mental a una escala nunca antes vista. Indicó que es de importancia priorizar entre estas regiones el apoyo en salud mental.

También mencionó que la pandemia está causando un grave impacto en los trabajadores de la salud, desde el comienzo de la pandemia han trabajado cientos de horas y arriesgado su vida, los profesionales de salud ahora se enfrentan al agotamiento, a la ansiedad y depresión.⁶¹

A partir del inicio de la crisis de COVID-19, los niveles de trastornos mentales aumentaron considerablemente, sobre todo entre los jóvenes, y en algunos países incluso se duplicaron los casos de ansiedad y depresión.⁶³

En un artículo llamado: "Prevalencia mensual de trastorno de ansiedad generalizada durante la pandemia por Covid-19 en México", cuyo objetivo era la estimación de la

prevalencia de la ansiedad generalizada (GAD por sus siglas en inglés) entre los meses de abril a junio del 2020, donde los resultados fueron que la prevalencia mensual se mantuvo alta y estable, entre 30.7 y 32.6%. El GAD se concentró en mujeres, personas desocupadas y de bajo nivel socioeconómico; como conclusión final se obtuvo que el GAD es un problema de salud pública que se agravó con la pandemia por Covid-19.⁶²

La Encovid-19 hizo una comparación de la prevalencia de la depresión entre el año 2018 y 2020, donde hubo un descenso a mediados del último año mencionado.

Las personas que mayormente se vieron afectadas por la depresión fueron las mujeres y personas de niveles socioeconómicos menores.⁶⁴

En cuanto la violencia doméstica, a nivel global, se ha reportado un aumento significativo; las mujeres están atrapadas con sus abusadores y están aisladas de las personas y los recursos que pueden ayudarlas. Antes de la pandemia, la violencia doméstica ya era una situación que experimentaba 1 de cada 3 mujeres en todo el mundo; eso significa que dentro del equipo de liderazgo y el personal de toda organización empresarial, es probable que en este momento haya mujeres que la estén sufriendo.⁶⁵ Tan solo en México durante el mes de junio del 2021 se registraron 22,411 casos de violencia familiar, 387 casos de violencia de género y 79 feminicidios.⁶⁶

El año de la pandemia fue el año con más suicidios en 10 años, el INEGI mostró datos preliminares sobre la mortalidad la cual incremento un 45% en comparación anual.

Mientras en 2019 se registraron 747,784 defunciones, para el año de la pandemia casi se duplicaron a 1 millón 086,094. Entre las causas de muerte las defunciones por

suicidio fueron: 7,869 personas en solo un año. Este es el registro más alto al menos desde el 2010 y significó un aumento de 9% respecto a 2019.⁶⁷

En el aspecto económico la canasta básica en este primer año de pandemia hubo aumentos en los productos, al igual conforme pasaron los meses comenzó el recorte de personal en las grandes y pequeñas empresas al igual de reducción del salario, el cierre de plazas comerciales, restaurantes, por mencionar.

México y otros países del continente americano fueron los más afectados en el segundo trimestre del 2020 respecto a la pérdida de horas laborales.

En México se encuentra cerca de 11.9 millones de personas en suspensión temporal del trabajo sin gozo de sueldo, de los cuales sólo un 42.3% puede tener la oportunidad de regresar terminando la pandemia. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en cerca del 30% de los hogares un integrante de la familia perdió su trabajo como consecuencia de la pandemia, y en 65.1% de las viviendas los ingresos han disminuido.⁶⁸

Por lo anterior nos da como resultado a un problema social que va relacionado con el problema psicológico y económico; la pandemia ha venido a cambiar la vida de las personas, comenzando con el aislamiento social provocando distanciamiento entre amigos y familiares adoptando nuevas maneras de comunicación y formas de socialización.

También esta nueva forma de vida con COVID constituye una situación disruptiva, que genera altos niveles de estrés individual y colectivo. Para muchas personas ha implicado una situación trágica a causa las pérdidas que deben afrontar: pérdida de seres queridos, de la salud, de la vivienda, de bienes, o del empleo.⁶⁹

La enfermedad ha causado problemas de manera personal e interpersonales, surgiendo cambios emocionales como angustia, desconfianza, ansiedad, temor al contagio, enojo, irritabilidad, sensación de indefensión frente a la incertidumbre e impotencia, aumentando el consumo de drogas y alcohol. Asimismo, han surgido expresiones de discriminación y estigma frente a las personas diagnosticadas con COVID-19, dado que es una enfermedad transmisible, nueva y desconocida.

Al igual se ha reportado que se está viviendo o se está siendo testigo del aumento de la violencia intrafamiliar y abuso sexual en su mayoría las personas más vulnerables están siendo mujeres y niños.^{68,69}

El crecimiento de estresores está afectando a la sociedad, las personas que ya venían arrastrando trastornos mentales le ha generado cuadros más graves de depresión, ansiedad, trastorno de estrés agudo y/o trastorno de estrés postraumático los cuales, aunados a un sentimiento de desesperanza y a la dificultad para proyectarse en el futuro, conducen a ideación o intento de suicidio.⁶⁹

Vulnerabilidad

En diciembre del 2019, fue la primera vez que se notificó este nuevo coronavirus, a pesar de que ha habido diversos estudios, trabajo de varios investigadores durante este tiempo, aún no se encuentra la solución de esta enfermedad emergente sin causar daño o afectar la vida de las personas.

La enfermedad COVID-19 cambio nuestra vida, hablando en una reeducación en hábitos como el lavado de manos o estornudo de etiqueta, lavado de superficies y el uso de cubrebocas. Nos ha brindado una lección de vida de que algo tan pequeño puede terminar en unos cuantos días con la vida de las personas sin importar la clase social.

Conforme a toda información recuperada, se puede afirmar que este trabajo es una guía sistematizada básica para utilizarse como fuente secundaria sobre el primer año de SARS-CoV-2 en México siendo este un problema en Salud Pública, sobre el impacto social, psicológico y económico que tuvo entre la población del país. Como se sabe, cada día sale más información sobre el tema y suceden hechos nuevos de gran relevancia por lo que este trabajo carece de actualización sobre cómo se va desarrollando la COVID-19 y lo que se descubre cada día de esta enfermedad.

Una de las limitantes que se encontró al realizar este trabajo fue el exceso de información que diariamente sale sobre el tema, poco a poco se fue sintetizando utilizando sólo la información obtenida de las páginas oficiales nacionales como la página de la Secretaria de Salud, Dirección General de Epidemiología, Gobierno de la Ciudad de México, notas periodísticas de periódicos reconocidos, portal UNAM COVID-19, artículos relacionados a la Salud Pública en México, entre otras fuentes.

3.2 Conclusión

Para concluir en cuanto al objetivo general que era el realizar una búsqueda de información científica publicada en revistas indexadas durante los meses de febrero del 2020 a julio del 2021 así como la información publicada por la Secretaría de Salud de México y páginas oficiales del país, se elaboró esta guía ordenada y sistematizada sobre el impacto en la salud pública con base en su magnitud, trascendencia y vulnerabilidad, que ha tenido la enfermedad emergente COVID-19 en la población de México durante este año de la pandemia y puedo enfatizar que se logró cumplir de manera satisfactoria, en cuanto si es un problema en salud pública como se mencionó en los resultados tanto en vulnerabilidad, magnitud y trascendencia, al llegar a nuestro país el virus SARS-CoV-2, cambio la vida de la población mexicana hablando en la situación económica, social y psicológica.

Estos se midieron con los indicadores oficiales dados por la Secretaria de Salud del Gobierno de México, mediante el 28º informe epidemiológico de la situación de COVID-19 de la Dirección General de Epidemiología, Semáforo epidemiológico diario de la Ciudad de México y páginas oficiales del Gobierno de México incluida SEDESA, entre otras.

También se describió una visión general de temas relacionados y de importancia del virus SARS-CoV-2, sin haber perdido de vista el objetivo general de este escrito.

Este trabajo aún no ha finalizado es el comienzo y guía de revisión de futuras investigaciones de los sucesos y hechos importantes que vayan ocurriendo durante los siguientes meses e incluso años sobre COVID-19, como lo sabemos, cada día

sobre esta enfermedad hay nueva información, nuevos datos de casos, defunciones y variantes o descubrimientos sobre las vacunas o tratamientos, estamos en algo incierto, pero tenemos que adaptarnos a una nueva forma de vida con el virus SARS-CoV-2.

También se espera que este trabajo deje un poco de conciencia y como ciudadano mexicano se exija un mejor sector salud con una mejor calidad de equipo médico e instalaciones, cabe mencionar la admiración del trabajo de los médicos en función a COVID-19, el agradecimiento a los que dieron su vida en los primeros meses de la pandemia, a los que no estuvieron en casa con sus familias para salvar a los pacientes en los centros COVID-19.

Aunque no lo mencionan en diversos medios de comunicación, se debe de agradecer a todas las personas dedicadas al sector salud que no dejaron de trabajar para el cuidado de los mexicanos como odontólogos, médicos cirujanos de la clínica privada y médicos veterinarios y zootecnistas al igual toda persona que no dejó su trabajo para cumplir las necesidades de la población aún sin tener vacuna o algún tratamiento contra la enfermedad.

Aún hay mucho que trabajar y reflexionar de como fortalecer el sistema de salud y nuestra capacidad de reacción ante cualquier otra pandemia.⁷² Está en nuestras manos en cambiar el panorama que pinta para futuras generaciones, el unirnos y en conjunto formar una sola salud en México y en el mundo.

3.3 Recomendaciones

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función a los resultados obtenidos se formulan algunas sugerencias tanto para alumnos y docentes, para lograr nuevos protocolos de acción ante cualquier enfermedad emergente que pueda llegar al país, para ello se hace llegar las siguientes recomendaciones:

1) Seguir con el monitoreo de la información hasta que exista un tratamiento o vacuna definitiva y que la Organización Mundial de la Salud (OMS) de fin a la pandemia. Esto para que sirva de guía y se observe el comportamiento desde el inicio hasta el término de la enfermedad con el fin para que en futuras enfermedades existan nuevos protocolos de acción para evitar un impacto como lo fue el virus SARS-CoV-2 en México y en el mundo.

2) Crear estrategias de apoyo tales como charlas, vídeos, publicaciones en redes sociales para concientizar a la población de lo que fue la COVID-19, para impedir que se repita el mismo patrón de aberraciones en contra de la naturaleza, como la invasión de hábitats naturales, desperdicio del agua, tala de árboles, caza furtiva de animales silvestres entre otras que pueden poner en peligro a la salud pública de la población del país.

3) Educar a los niños mediante tácticas como talleres de manualidades y pláticas en escuelas, vídeos, obras de teatro, entre otras actividades, que consistan en ser innovadoras y que llamen la atención a las nuevas generaciones para dar a conocer lo importante que es la preservación de especies naturales, el cuidado de los recursos

no renovables, con el fin de hacer un cambio de pensamiento que viene de la cultura de nuestros ancestros, la cual es creerse como la única especie importante en el mundo.

4) Enseñar a la población sobre lo importante que es la prevención de enfermedades, el cuidado de su cuerpo y salud mediante una buena alimentación y actividades como el ejercicio. Como población exigir a los altos mandos un mejor sector salud, hablando en la mejora de hospitales, atención, el suministro de medicamentos y otros materiales médicos. Esto para evitar enfermedades que durante COVID-19 han causado complicaciones, llevando a la muerte a las personas.

5) Realizar pláticas o bien congresos sobre “Una sola salud” para unir las ramas de medicina veterinaria y medicina humana, logrando estrategias en conjunto y crear vigilancias epidemiológicas mejores para evitar la entrada o expansión de enfermedades zoonóticas en el país.

3.4 Glosario

Salud Pública. Es la ciencia y el arte de evitar enfermedades, alargar la vida y fomentar la salud mediante los esfuerzos organizados de la sociedad.

Medicina Preventiva. Es el cuerpo de conocimientos y prácticas que contribuyen al mantenimiento de la salud y a la prevención de la enfermedad, ya sea en el individuo o en la colectividad.

Epidemiología. Se define como el estudio de la distribución, frecuencia y determinantes del proceso salud-enfermedad en poblaciones humanas.

Alerta Epidemiológica. Comunicado de un evento epidemiológico que representa un daño inminente a la salud de la población y/o de trascendencia social, frente al cual es necesario ejecutar acciones de salud inmediatas y eficaces, a fin de minimizar o contener su ocurrencia.

Brote. Es la ocurrencia de dos o más casos similares, los cuales están epidemiológicamente relacionados.

Caso. Individuo en quien se sospecha, presume o confirma que padece una enfermedad o evento de interés epidemiológico.

Caso confirmado. Caso cuyo diagnóstico se corrobora por medio de estudios auxiliares, o aquel que no requiere estudios auxiliares, pero presenta signos o síntomas propios del padecimiento o evento bajo vigilancia, o aquel que presente evidencia de asociación epidemiológica con algún caso confirmado por laboratorio.

Caso sospechoso. Al individuo susceptible que presenta algunos síntomas o signos compatibles con el padecimiento o evento de vigilancia.

Emergencia epidemiológica. Evento de nueva aparición o reaparición, cuya presencia pone en riesgo la salud de la población, y que por su magnitud requiere de acciones inmediatas.

Enfermedad. Es una alteración del estado de salud normal asociado a la caracterización secuencial de signos y síntomas ocasionados por un agente etiológico específico.

Enfermedad infecciosa emergente. Enfermedad provocada por un agente infeccioso recientemente identificado y anteriormente desconocido, capaz de causar problemas de salud pública a nivel local, regional o mundial.

Infectividad. Capacidad del agente infeccioso para invadir y multiplicarse en los tejidos del huésped.

Pandemia. Propagación mundial de una nueva enfermedad.

Patogenicidad. Capacidad de un agente infeccioso para producir enfermedad. Depende no solo de las características del agente sino también de las del huésped.

Transmisibilidad. Capacidad de un agente infeccioso para propagarse de un huésped a otro causando enfermedad. Depende de la infectividad, de la patogenicidad y de la frecuencia de contactos que el huésped infectivo mantenga con sujetos susceptibles.

Vigilancia Epidemiológica. Recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre algunas condiciones de salud de la población.

Tasas. Se pueden definir como la magnitud del cambio de una variable (enfermedad o muerte) por unidad de cambio de otra (usualmente el tiempo) en relación con el tamaño de la población que se encuentra en riesgo de experimentar el suceso.

Tasa de mortalidad. expresa la magnitud con la que se presenta la muerte en una población en un momento determinado. A diferencia de los conceptos de muerte y defunción que reflejan la pérdida de la vida biológica individual, la mortalidad es una categoría de naturaleza estrictamente poblacional. En consecuencia, la mortalidad expresa la dinámica de las muertes acaecidas en las poblaciones a través del tiempo y el espacio, y sólo permite comparaciones en este nivel de análisis. La mortalidad puede estimarse para todos o algunos grupos de edad, para uno o ambos sexos y para una, varias o todas las enfermedades.

Tasa de morbilidad. Se le denomina a cualquier separación, subjetiva u objetiva, del estado de bienestar fisiológico o psicológico. En este contexto, los términos enfermedad, trastorno y estado mórbido se consideran sinónimos.

Tasa de letalidad. La letalidad es una medida de la gravedad de una enfermedad considerada desde el punto de vista poblacional, y se define como la proporción de casos de una enfermedad que resultan mortales con respecto al total de casos en un periodo especificado.

Tasa de incidencia. La tasa de incidencia (TI) es la principal medida de frecuencia de enfermedad y se define como “el potencial instantáneo de cambio en el estado de salud por unidad de tiempo, durante un periodo específico, en relación con el tamaño de la población susceptible en el mismo periodo”. Para que una persona se considere expuesta al riesgo en el periodo de observación debe iniciar éste sin tener la enfermedad (el evento en estudio).

Prevalencia. Es el número de casos existentes, en una población en un momento determinado, sin distinguir si son casos nuevos o antiguos.

Incidencia. Se le define como el número de casos de enfermedad que comienzan o de personas que se enferman durante un período dado en una población determinada. Número de nuevos casos de una enfermedad.

3.5 Referencias

1. Cevallos G, Calle A, Ponce O. IMPACTO SOCIAL CAUSADO POR LA COVID-19 EN ECUADOR [Internet].2020 [citado 19 de enero de 2021]; 3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico. Edición Especial COVID-19: Empresa, China y Geopolítica, 115-127. Disponible en: [Impacto social causado por la COVID-19 en Ecuador - 3Ciencias](#)
2. Morales F. Desempleo se agudizará en México en el 2020: OIT[Internet].2020 [citado 19 de enero de 2021]; El economista. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Desempleo-se-agudizara-en-Mexico-en-el-2020-OIT-20200121-0001.html>
3. Villanueva D. AL la más golpeada por COVID-19 en el área de salud y economía: FMI [Internet].2020 [citado 19 de enero de 2021]; La Jornada. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2020/10/22/al-la-mas-golpeada-por-covid-19-en-el-area-de-salud-y-economia-fmi-7395.html>
4. Organización Internacional del trabajo: OIT publica un análisis del impacto de la COVID-19 en México [Internet].2020 [citado 25 de enero de 2021]; OIT. Disponible en: https://www.ilo.org/mexico/noticias/WCMS_757501/lang-es/index.htm
5. Najjar, A. Coronavirus en México: la enorme crisis del sistema de salud que complica al país atender la pandemia de covid-19. BBC. [Internet].2020 [citado 03 de febrero de 2021]; Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51923474>
6. Pamplona, F. La pandemia de covid-19 en México y la otra epidemia. [Internet] 2020. [citado 08 de febrero de 2021]; Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad, Vol. xxvii No. 78-79.
7. Guitart, M. E. Historia, conceptos fundacionales y perspectivas contemporáneas en psicología cultural. [Internet] 2010. [citado 08 de febrero de 2021]; Revista de Historia de la Psicología, 31(2), 2010.117-136.
8. Fernández, F. P. El medio social como estructura psicológica: reflexiones del modelo ecológico de Bronfenbrenner. EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía, 3(2), 2004.161-177.
9. Torres López Javier ¿Cuál es el origen del SARS-Cov-2? UIMEIP. 2020. Rev Med Inst Mex Seguro Soc.
10. Ortiz Millan Gustavo. Pandemias, zoonosis y comercio de animales silvestres. Rev Bio y Der. 2020; 50: 19-35
11. Alonso M. Guillermo. El COVID-19, Huellas culturales: De la sopa de murciélago al caldo de cultivo vírico. El colegio de la frontera Norte. [Internet].2020 [citado 20 de febrero de 2021]; Disponible en: <https://www.colef.mx/wp-content/uploads/2020/05/Articulo-Dr.-Meneses.pdf>
12. Secretaria de estado de sanidad. Dirección general de salud pública, calidad e innovación: Enfermedad por Coronavirus, COVID-19. [Internet].2021 [citado 01

- de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.msccbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/ITCoronavirus.pdf>
13. M. Cordo, Sandra. RNA virus, emergencia y coronavirus. IQUIBICEN, CONICET, Buenos Aires, Argentina. [Internet]. 2021 [citado 01 de marzo de 2021]; Disponible en: <http://www.quimicaviva.gb.fcen.uba.ar/v19n1/E0176.htm>
 14. CDC. Centers for disease Control and Prevention: Acerca de las variantes del virus que causa COVID-19. [Internet]. 2021 [citado 07 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/transmission/variant.html>
 15. OMS. Organización Mundial de la Salud. Seguimiento de las Variantes del SARS-CoV-2. [Internet]. 2021 [citado 22 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://www.who.int/es/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>
 16. Alves, Cunha. Breve historia y fisiopatología del covid-19. Guía de Diagnóstico y Tratamiento de COVID-19 en Unidades de Terapia Intensiva para Bolivia: Sociedad Boliviana de Terapia Crítica e Intensiva. [Internet]. 2021 [citado 11 de marzo de 2021]; Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762020000100011&script=sci_arttext
 17. Montaña Ramírez LM, Flores-Soto E. COVID-19 y su asociación con los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonistas de los receptores para angiotensina II. Rev Fac Med UNAM 2020; 63 (4). [Internet]. 2021 [citado 11 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94744&id2>
 18. Soler, María José. Lloveras, Josep. Batlleb, Daniel. Enzima convertidora de la angiotensina 2 y su papel emergente en la regulación del sistema renina-angiotensina. Departamento de Nefrología. Hospital del Mar. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España. [Internet]. 2009 [citado 11 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7094457/>
 19. M. Montaña, Luis. Flores-Soto Edgar. COVID-19 y su asociación con los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonistas de los receptores para angiotensina II. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. México. [Internet]. 2020 [citado 11 de marzo de 2021]; Disponible en: <http://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.4.05>
 20. Hamming, W Timens, MLC Bulthuis, AT Lely, GJ Navis and H van Goor. Issue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis. Journal of Pathology 2004; 203: 631–637. Society of Great Britain and Ireland. [Internet]. 2004 [citado 11 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/path.1570m>
 21. Pérez Cutiño, Maité. Pardo Martínez, Daynelis. Acosta Torres, José Ramón. Alonso Remedios, Alaín. Aproximación a la dinámica de la respuesta inmune

- en la infección por la COVID-19. Publicación Cuatrimestral De La Escuela Latinoamericana De Medicina. [Internet].2020 [citado 01 de abril de 2021]; Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>
22. Lozada-Requena, Iván. Núñez Ponce, César. COVID-19: RESPUESTA INMUNE Y PERSPECTIVAS TERAPÉUTICAS. Rev Peru Med Exp Salud Publica. [Internet].2020 [citado 01 de abril de 2021]; Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5490>
 23. Reyes, Reyes E. Inmunopatogenia en la evolución del paciente grave por la COVID-19. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. [Internet].2020, 45 (3) [citado 11 de marzo de 2021]; Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/2274>.
 24. OPS. Inmunización. Organización Panamericana de la salud. [Internet].2021 [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/inmunizacion>
 25. OMS. Vacunas contra COVID-19. Organización mundial de la Salud. [Internet].2021 [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
 26. Hernández et al. Vacunas para COVID-19: Estado actual y perspectivas para su desarrollo. NOVA Publicación científica en Ciencias Biomédicas. [Internet].2020, 18 (35) [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <https://doi.org/10.22490/24629448.4188>
 27. Takahashi* Ken. et al. Posible influencia de la estacionalidad y las variables atmosféricas en el covid-19. Servicio Nacional de meteorología e hidrología del Perú. Ministerio del ambiente. [Internet].2020, [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: ktakahashi@senamhi.gob.pe
 28. Hurtado, Diaz M. et al. Revisión rápida de los efectos de la variación de la temperatura y la humedad en la morbilidad y mortalidad por Covid-19. Salud Publica Mex. [Internet]. 2021; 63:120-125. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2021/sal211n.pdf>
 29. Hoja informativa para receptores y proveedores de cuidado autorización de uso de emergencia (EUA, por sus siglas en inglés) de la vacuna contra el covid-19 de pfizer-biontech para prevenir la enfermedad del coronavirus 2019 (covid-19) en personas de 16 años de edad y mayores. [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.fda.gov/media/144625/download>
 30. Gobierno de México. GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: VACUNA BNT162b2 Pfizer/BioNTech CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2. [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wpcontent/uploads/2021/01/GuiaAplicacionVx_BNT162b_22Ene2021.pdf#page=10
 31. Centro de atención AZMED ¿Cómo funciona la vacuna contra el COVID-19? [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.azmed.com.mx/vacuna-covid-astrazeneca.html>

32. Gobierno de México. GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE VACUNA AZD1222 ASTRAZENECA, CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2. [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wpcontent/uploads/2021/03/GTApp_AstraZeneca_050321.pdf
33. Gobierno de México. GUÍA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE LA VACUNA SPUTNIK V CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2. [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/03/GTApp_SputnikV_050321.pdf#page=11
34. Franco, J. V. A. Datos interinos indican que la vacuna Sputnik V sería efectiva y segura para la prevención de COVID-19. *Evidencia, Actualización En La práctica Ambulatoria*. [Internet]. 2021. 24(1). [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <http://evidencia.org.ar/index.php/Evidencia/article/view/6915>
35. Gobierno de México. GUÍA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE LA VACUNA CANSINO CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/03/GTApp_Cansino_16Mar2021.pdf
36. CanSino Bio. NMPA acepta la solicitud de autorización de comercialización condicional de la vacuna COVID-19 ConvideciaTM de CanSinoBIO. [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: <http://www.cansinotech.com/html/1///179/180/651.html>
37. Gobierno de México. GUÍA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE LA VACUNA SINOVAC CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2. [Internet]. 2021. [citado 06 de abril de 2021]; Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/02/GuiaTec_AplicaVxSinovac_19Feb2021.pdf
38. MV Rodríguez, Eugui J. et al. Coronavirus en animales, actualización febrero 2021. Departamento de Enfermedades Zoonóticas y Medicina Veterinaria. [Internet]. 2021. [citado 12 de abril de 2021]; Disponible en: https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/coronavirus_en_animales_informe_final_feb_21.pdf
39. Fernández, Hernández S. et al. Coronavirus en diferentes especies. Porcinocultura.com. [Internet]. 2021. [citado 12 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/Coronavirus-en-las-diferentes-especies>
40. OIE. INFECCIÓN POR SARS-CoV-2 en animales. [Internet]. 2021. [citado 12 de abril de 2021]; Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/ES_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf
41. OIE. Portal sobre COVID-19. [Internet]. 2021. [citado 12 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.oie.int/es/nuestra-experiencia-cientifica/informaciones-especificas-y-recomendaciones/preguntas-y-respuestas-del-nuevo-coronavirus-2019/resultados-en-animales/>
42. Vázquez, Ricardo. Economía mexicana reportaba fragilidad antes del Covid-19. Real Estate, Market y Lifestyle. [Internet]. 2021. [citado 30 de junio de 2021]; Disponible en: <http://realestatemarket.com.mx/noticias/economia-y-politica/28164-economia-mexicana-reportaba-fragilidad-antes-del-covid-19>

43. Ríos, Viri. La salud pública en México es eso-que-nadie-quiere-usar. The New York Times. [Internet]. 2021. [citado 30 de junio de 2021]; Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2020/08/03/espanol/opinion/servicio-salud-mexico.html>
44. Universidad Panamericana. La educación de México según el INEGI. [Internet]. 2021. [citado 30 de junio de 2021]; Disponible en: <https://blog.up.edu.mx/prepaup/educacion-en-mexico-datos-inegi>
45. Suárez, V. Suárez Quezada, M. et al. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. [Internet]. 2021. [citado 08 de julio de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250750/>
46. Sáenz Guzmán, C. Secretaria de Cultura. Gobierno de la Ciudad de México. Línea de tiempo COVID-19; a un año del primer caso en México. [Internet]. 2021. [citado 08 de julio de 2021]; Disponible en: <https://www.capital21.cdmx.gob.mx/noticias/?p=12574>
47. Milenio Digital. Susana Distancia, la heroína durante el coronavirus en México. [Internet]. 2020. [citado 12 de julio de 2021]; Disponible en: <https://www.milenio.com/politica/comunidad/susana-distancia-combatira-coronavirus-mexico-anuncian>
48. Gobierno de México. Semáforo de riesgo epidémico del 5 al 18 de julio. [Internet]. 2020. [citado 12 de julio de 2021]; Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/semaforo/>
49. Gobierno de México. SEDESA. ADIP. Semáforo y reglas de operación, Semáforo epidemiológico diario de la Ciudad de México. [Internet]. 2020. [citado 12 de julio de 2021]; Disponible en: <https://covid19.cdmx.gob.mx/nuevanormalidad>
50. Secretaria de Salud. Lineamiento para la estimación de riesgos del semáforo por regiones COVID-19. [Internet]. 2020. [citado 12 de julio de 2021]; Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/11/Metodo_semaforo_COVID_14Septiembre2020.pdf
51. Rindenhour, Benjamín. Kowalik M. Jessica and Shay K. David. El número reproductivo básico (R0): consideraciones para su aplicación en la salud pública* [Internet]. 2018. [citado 02 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6291769/>
52. Dirección de información de epidemiología. 02 de agosto 2021. 28º informe epidemiológico de la situación de COVID-19. [Internet]. 2021. [citado 02 de agosto de 2021]; Disponible en: Secretaria de Salud, DGE.
53. Universidad Nacional Autónoma de México ¡BETA! COVID-19 Comorbilidades en México. [Internet]. 2021. [citado 04 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://covid19.ciga.unam.mx/apps/covid-19-comorbilidades-versi%C3%B3n-para-m%C3%B3viles/explore>
54. Nuestro mundo en datos. Estadísticas e investigación, Vacunas contra el Coronavirus (COVID-19). [Internet]. 2021. [citado 04 de agosto de 2021]; Disponible en: https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL

55. El país. Jóvenes y no vacunados: los más afectados por la tercera ola de Covid en México. [Internet]. 2021. [citado 04 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://elpais.com/mexico/2021-07-20/jovenes-y-no-vacunados-los-mas-afectados-por-la-tercera-ola-de-covid-en-mexico.html>
56. Villamil, Luis C. et al. Salud Pública Veterinaria, bienestar de la humanidad. Retos y tendencias en el siglo XXI para el sector agropecuario. Capítulo I, IV. (p.11, 66). [Internet]. 2012. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1FTjCgRMVFIVQrfrUYCkNHBjSdQ7TVQYw/view>
57. Ayala, Juan R. Unidad cero. Salud Pública. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. FMVZ-UNAM. [citado 05 de agosto de 2021]
58. Manual de atención estomatológica. V. Epidemiología de las enfermedades bucales. [Internet]. 2021. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: <http://www.uvsfajardo.sld.cu/book/export/html/1810>
59. Bolaños G. Carlos. Villasis K. Miguel A. COVID-19: marca un antes y después en México. ¿Punto y aparte? ¿Punto y seguido? [Internet]. 2021. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: Revista Mexicana de Pediatría. [COVID-19: marca un antes y después en México, ¿punto y aparte?, ¿punto y seguido? \(medigraphic.com\)](https://www.medigraphic.com)
60. Camhaji, E. La vacunación baja la letalidad de la tercera ola de COVID en México a menos del 2%. El país. [Internet]. 2021. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://elpais.com/mexico/2021-07-27/la-vacunacion-baja-la-letalidad-de-la-tercera-ola-de-covid-en-mexico-a-menos-del-2.html>
61. ONU, México. La pandemia de COVID-19 ha provocado una crisis de salud mental. Información oficial de las Naciones Unidas. [Internet]. 2020. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://coronavirus.onu.org.mx/la-pandemia-por-covid-19-ha-provocado-una-crisis-de-salud-mental>
62. Gaitán-Rossi P, Pérez-Hernández V, Vilar-Compte M, Teruel-Belismelis G. Prevalencia mensual de trastorno de ansiedad generalizada durante la pandemia por Covid-19 en México. Salud Publica Mex. [Internet]. 2021. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: [Prevalencia mensual de trastorno de ansiedad generalizada durante la pandemia por Covid-19 en México | Salud Pública de México \(saludpublica.mx\)](https://saludpublica.mx)
63. OCDE. Mejorar la atención de la salud mental es fundamental para la recuperación de la pandemia de COVID-19, dice la OCDE. [Internet]. 2021. [citado 05 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/mejorarlaatenciondelasaludmental-es-fundamental-para-la-recuperacion-de-la-pandemia-de-covid-19-dice-la-ocde.htm>
64. Teruel Belismelis, G. et al. Depresión en México en tiempos de pandemia. Coyuntura Demografica, Núm. 19. [Internet]. 2021. [citado 07 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://cieg.unam.mx/covid-genero/pdf/reflexiones/academia/62-depresion-en-mexico-tiempos-de-pandemia.pdf>
65. ONU Mujeres, Unstereotype Alliance. Violencia doméstica durante la COVID-19. Herramienta de orientación para empleadores, empleadoras y empresas.

- ONU MUJERES Méx. [Internet]. 2021. [citado 07 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://mexico.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2020-nuevo/junio-2020/violencia-domestica>
66. CIEG, UNAM. Violencia de Género/ Reporte sobre cifras. [Internet]. 2021. [citado 07 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://cieg.unam.mx/covid-genero/cifras-violencia.php>
67. García K. El año de la pandemia también fue el año con más suicidios en 10 años. El Economista. [Internet]. 2021. [citado 07 de agosto de 2021]; <https://www.eleconomista.com.mx/politica/El-ano-de-la-pandemia-tambien-fue-el-ano-con-mas-suicidios-en-10-anos-20210815-0004.html>
68. Benítez, E. Suicidio: el impacto del Covid-19 en la salud mental. [Internet]. 2021. [citado 08 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://doi.org/10.36105/mye.2021v32n1.01>
69. UNESCO. COVID-19: Problemas sociales y psicológicos en la pandemia. [Internet]. 2021. [citado 08 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://es.unesco.org/news/covid-19-problemas-sociales-y-psicologicos-pandemia>
70. Gobierno Ciudad de México, SEDESA. COVID-19. ¿Qué son los Coronavirus? [Internet]. 2021. [citado 08 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://covid19.cdmx.gob.mx/preguntas-frecuentes/preguntas-frecuentes-covid19#:~:text=Los%20coronavirus%20humanos%20se%20transmiten,%2C%20nariz%20u%20ojos.>
71. CDC. COVID-19. Síntomas del COVID-19. [Internet]. 2021. [citado 08 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>
72. García, Carlos. Villasís, Miguel A. COVID-19: marca un antes y después en México, ¿punto y aparte?, ¿punto y seguido? Revista Mexicana de Pediatría. [Internet]. 2021. [citado 08 de agosto de 2021]; Disponible en: [COVID-19: marca un antes y después en México. ¿punto y aparte?, ¿punto y seguido? \(medigraphic.com\)](https://www.medigraphic.com/COVID-19:marca-un-antes-y-despues-en-Mexico.-punto-y-aparte.-punto-y-seguido)

3.6 Referencias Glosario

Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica. Diario Oficial: SS, 13 de febrero de 2013. [Internet]. 2021. [citado 30 septiembre de 2021]; Disponible en: <https://www.insp.mx/nuevo-coronavirus-2019/glosario-epidemiologico.html>

Moreno, Altamirano A. López, Moreno S. Corcho, Berdugo A. Principales medidas en epidemiología. [citado 30 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6248/7453#:~:text=Las%20tasas%20expresan%20la%20din%C3%A1mica,riesgo%20de%20experimentar%20el%20suceso.>

Gobierno de México. Anuario de Morbilidad 1984-2019. [citado 30 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html>