



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA**

**FACTORES ASOCIADOS A MORTALIDAD POR  
COVID-19 EN POBLACIÓN INDÍGENA EN  
COMPARACIÓN CON LA POBLACIÓN NO INDÍGENA  
EN MÉXICO DURANTE EL 2020 Y 2021.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA**

**EN:  
EPIDEMIOLOGÍA**

**PRESENTA:  
BRENDA DANIELA TÉLLEZ FLORES**

**DIRECTORA:**  
DRA. ROSAURA IDANIA GUTIÉRREZ VARGAS  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS DE  
INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGIA

**ASESORES:**  
DRA. LAURA ADRIANA FLORES CISNEROS  
DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN  
EPIDEMIOLÓGICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGIA  
FACULTAD DE MEDICINA, UNAM

DR. CHRISTIAN ARTURO ZARAGOZA JIMÉNEZ  
DIRECTOR DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGIA



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. SEPTIEMBRE DEL 2022.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	3
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
<b>EPIDEMIOLOGÍA</b> .....	7
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.....	13
GENERALIDADES DEL VIRUS SARS-CoV-2 .....	13
VARIANTES DE SARS-CoV-2 .....	14
CUADRO CLÍNICO.....	18
DIAGNÓSTICO.....	20
TRATAMIENTO .....	23
POBLACIONES VULNERABLES .....	25
FACTORES DE RIESGO EN POBLACIÓN INDÍGENA PARA DESARROLLAR COVID-19 GRAVE.....	29
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	35
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	36
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	37
<i>Objetivos específicos</i> .....	37
<b>HIPÓTESIS</b> .....	38
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	38
<b>RECURSOS MATERIALES</b> .....	45
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	46
<b>RESULTADOS</b> .....	47
<b>CONCLUSIONES</b> .....	58
<b>LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO</b> .....	59
<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	60
<b>REFERENCIAS</b> .....	61
<b>ANEXOS</b> .....	64
<b>Anexo 1.</b> Dictamen del Comité de Investigación de la Dirección General de Epidemiología.....	65
<b>Anexo 2.</b> Dictamen del Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología.....	66

## RESUMEN

**Antecedentes.** La población en general se encuentra en riesgo a desarrollar COVID-19, sin embargo, la mortalidad se ve incrementada en población con alta marginación, como consecuencia de limitaciones como acceso oportuno a los servicios de salud, ingresos económicos bajos, población indígena, entre otros, haciendo que COVID-19 represente un reto para todos los sistemas de salud por su alta transmisibilidad y mortalidad.

**Objetivo.** Determinar los factores asociados a la mortalidad por COVID-19 en población indígena en comparación con la población no indígena en México.

**Material y métodos.** Estudio transversal analítico de la base del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de enfermedad respiratoria viral (SISVER) durante el 2020 y 2021, se analizó la población indígena en comparación con la no indígena confirmada a COVID-19, para determinar la asociación de las características sociodemográficas, comorbilidades, tiempo de ingreso a la unidad médica, vacunación y mortalidad mediante un análisis de regresión logística múltiple.

**Resultados:** Las variables asociadas con una mayor mortalidad por COVID-19 fueron: edad > 60 años (OR 9.2; IC 95% 6.4-13.2;  $p < 0.001$ ), ser hombre (OR 3.9; IC 95% 2.7-5.5;  $p < 0.001$ ), ser atendido en IMSS (OR 2.4; IC 95% 1.7—3.5;  $p < 0.001$ ) e ISSSTE (OR 3.1; IC 95% 2.1—4.6;  $p < 0.001$ ), vivir en región Occidente (OR 1.6; IC 95% 1.1—2.3;  $p < 0.001$ ) y Norte (OR 2.0; IC 95% 1.4—2.9;  $p < 0.001$ ), >1 comorbilidad (OR 3.7; IC 95% 2.6-5.3;  $p < 0.001$ ), atención médica > 7 días de iniciar síntomas (OR 5.9; IC 95% 4.1-8.4;  $p < 0.001$ ) y disnea (OR 65.5; IC 95% 46.3-92.4;  $p < 0.001$ ).

**Conclusiones:** La pandemia por COVID-19 ha resaltado una vez más que, poblaciones vulnerables como los indígenas, continúan presentando mayor riesgo de mortalidad en comparación con la población en general, resaltando que las variables sociodemográficas son las se asociaron a mayor riesgo de mortalidad. Los hallazgos presentados en este estudio pueden guiar los esfuerzos en políticas de salud para proteger a esta población de la infección por SARS-CoV-2.

**Palabras clave:** Mortalidad, Asociación, Indígenas y COVID-19.

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi hermano y padre, por ser las personas más importantes en mi vida. Gracias por estar siempre a mi lado, motivándome a ser mejor y confiar en mí cuando yo no lo hacía. Esto es para ustedes.*

*A mi madre, por apoyarme a lo largo de toda esta travesía. Gracias por el amor que me has brindado.*

*A mi abuela Caritina Reyes, por todo lo que representa en mi vida y por el cariño que siempre encuentro en ella.*

*A Miguel Solís, por estar a mi lado en cada paso. Por guiarme con tanto amor y creer en que podía lograr cualquier cosa. Esto también es para ti. Y espero que continuemos cosechando grandes cosas juntos.*

*A Jeny Rangel, la amiga incondicional que ha estado a mi lado todos estos años. Nada habría sido igual sin tu compañía. Gracias por ser mi apoyo más valioso.*

*A mi directora la Dra. Rosaura Gutiérrez y mi asesora la Dra. Laura Flores. No tengo palabras para expresar mi gratitud ante todo el apoyo que me han brindado. Gracias por su paciencia, dedicación y disposición. Esto no hubiera sido posible sin ustedes, no me equivoqué en elegirlos como parte de este proyecto.*

*A mis compañeros residentes Daniela Valdez, Temis Espinosa, Diana Vidal y Francisco Garnica. La especialidad ha sido uno de los retos más difíciles en mi vida y son parte de este logro. Agradezco cada consejo, apoyo, cariño y momentos divertidos. Gracias por no dejarme caer.*

*A mis compañeros residentes de segundo año Linette Larios, Samuel Schulz, Aline Saucedo y Eduardo Padilla. Porque he aprendido tanto de ustedes. Agradezco su apoyo y cariño en todo momento. Son las mejores personas con las que he podido trabajar y sé que llegarán tan lejos como ustedes deseen.*

*A la Dra. Andrea Nares, por ser una parte fundamental en mi residencia médica. Me has ayudado sobremanera, eres un ejemplo a seguir.*

*A la Dra. Ivette Cid y la Dra. Lizbeth Muñoz por su enorme comprensión y ayuda. No puedo expresar lo agradecida que estoy con ustedes. Continúen con esa bondad que les caracteriza.*

## **INTRODUCCIÓN**

La enfermedad por COVID-19 es causada por un coronavirus beta, que se designó como Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2) surgiendo a finales del 2019, en la Ciudad de Wuhan, China, presentándose como un brote de neumonía viral poco común. El COVID-19 se ha caracterizado como una pandemia grave, debido a su alta transmisibilidad que ha terminado por extenderse rápidamente a nivel global. (1, 2)

El origen de esta enfermedad se le atribuye una causa zoonótica debido a la transmisión de humanos a humanos por huéspedes intermediarios como pangolines o serpientes o de reservorios como el murciélago.(3) Su transmisión se debe principalmente por el contacto estrecho o indirecto con secreciones de personas contagiadas: saliva, gotas respiratorias y aerosoles que se expulsan al toser, estornudar o hablar e infectando al huésped a través de las vías respiratorias y mucosas. La evidencia de la transmisión por medio de fómites o excreciones como orina o heces se mantiene limitada. Mientras que el SARS-CoV-2 continúe su propagación, será necesaria la actualización constante de información acerca de su transmisión y gravedad para orientar las medidas sanitarias que se implementarán para su control, (4, 5) a esto se agregan escenarios relacionados con la economía, aspectos sociales y demográficos, además de las competencias en las unidades de salud para identificar y proporcionar atención médica a la población perjudicada. (6)

## **MORTALIDAD MUNDIAL POR COVID-19 Y EN MÉXICO**

A pesar de que todos los grupos de población se encuentran expuestos a desarrollar COVID-19, la mortalidad asociada a este padecimiento se incrementa en personas mayores de 60 años, en población masculina, con comorbilidades asociadas como enfermedades cardiovasculares, Diabetes Mellitus, enfermedades respiratorias de larga evolución y patologías renales, en ciertas condiciones geográficas como habitar en zonas de alta marginación, ya que pudieran presentar

limitaciones en los servicios de salud para la atención de COVID-19, áreas con ingresos económicos bajos, población que pertenece a una etnia indígena, entre otros. (7-9)

La aplicación de la vacuna contra COVID-19 disminuyó el número de personas hospitalizadas y las defunciones por este padecimiento. En México, con corte al 31 de diciembre del 2021, se tenía un registro de 148,938,454 dosis aplicadas a nivel nacional beneficiando a 81,916,351 personas, las cuales el 89% de ellas contaba ya con el esquema completo de vacunación. Las tres entidades federativas que reportaron una alta cobertura de vacunación en mayores de 18 años fueron Ciudad de México con el 100%, Quintana Roo con el 99% y Querétaro con el 98%. Los biológicos que se aplicaron en mayor cantidad correspondían a las farmacéuticas AstraZeneca y Pfizer/BioNTech. (10)

En México existen 25.7 millones de personas que se identifican como indígenas, distribuidos en 68 comunidades, las cuales poseen características culturales comunes, como el uso de las lenguas originarias y formas socio organizativas propias, lo cual representa el 21.5% de la población total en el territorio nacional. (11)

La Encuesta Intercensal realizada en el 2015 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) menciona que las entidades que concentran un mayor número de población indígena son: Oaxaca (14.4%), Chiapas (14.2%), Veracruz (9.2%), México (9.1%), Puebla (9.1%), Yucatán (8.8%), Guerrero (5.7%) e Hidalgo (5.0%). En conjunto, en estos estados se concentra el 75% de la población indígena a nivel nacional. (12)

A pesar de la multiculturalidad, formas de organización y propiedades con vastos recursos naturales, las comunidades indígenas en México viven en condiciones de pobreza y marginación en diversos ámbitos. El 71.9% de los indígenas se encuentran en situación de pobreza y hasta el 80% no cuenta con seguridad social.

(13) La desigualdad en salud de grupos vulnerables en México es similar a lo descrito en otras comunidades indígenas, como por ejemplo en Perú donde estas comunidades se ven mayormente afectadas por las diversas crisis sanitarias debido a las condiciones socioeconómicas y sociales a los que se encuentran predispuestos. (14)

La contingencia sanitaria por COVID-19 ha demostrado que las personas con una vulnerabilidad aumentada ante los estragos de la pandemia son las comunidades indígenas, debido a los altos reportes de desigualdad, situación económica desfavorable, exclusión y la discriminación histórica a la que se encuentran expuestos. (15)

En un estudio longitudinal elaborado por AD Argoty-Pantoja en el 2021 menciona que la tasa de mortalidad era más alta en la población indígena que recibió atención ambulatoria comparada con la población general (7) Prado-Galbarro F.J. et al. de forma similar reportó que las comunidades indígenas mostraron una mayor probabilidad de fallecer en comparación con la población que no pertenecía a una etnia.(16)

## **MARCO TEÓRICO**

A finales del año 2019 se presentaron casos de una infección respiratoria viral desconocida, en Wuhan, provincia de Hubei, en la República Popular de China estableciéndose en enero del 2020 que la causa de las infecciones eran por el nuevo virus denominado SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2) y el padecimiento se denominó COVID-19. (17) Se define COVID-19 como “La enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2. La Organización Mundial de la Salud tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un



grupo de casos de neumonía vírica que se habían declarado en Wuhan (República Popular de China)". (18)

## EPIDEMIOLOGÍA

- **Situación mundial**

Con datos emitidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), con corte al 28 de febrero del 2022 se han notificado 434,154,739 casos y 5,944,342 defunciones por COVID-19. De las seis regiones, América es la más afectada debido a que reporta un mayor número de notificaciones acumuladas por esta enfermedad, con 147,068,499 casos confirmados, seguido de la región de las Américas, Asia Sudoriental, Pacífico Occidental, Mediterráneo Oriental y África.

En cuanto a las defunciones, la región de las Américas es la más afectada con 2,628,760 fallecimientos acumulados, seguido de Europa con 1,868,732, como se muestra en la tabla 1. (19)

**Tabla 1. Indicadores de COVID-19 en las regiones de la OMS al 28 de febrero de 2022.**

Región de la OMS	Casos acumulados	%	Defunciones acumuladas	%	Incidencia acumulada*	Tasa de mortalidad*	Letalidad (%)
África	8,321,877	2.51%	169,761	2.86%	31,762.00	284.00	2.04%
Américas	147,068,499	44.37%	2,628,760	44.22%	143,343.00	1,488.00	1.79%
Mediterráneo Oriental	21,157,636	6.38%	333,654	5.61%	68,275.00	602.00	1.58%
Europa	78,005,730	23.54%	1,868,732	31.44%	262,201.00	2,143.00	2.40%
Asia Sudoriental	55,710,725	16.81%	761,803	12.82%	47,802.00	326.00	1.37%
Pacífico Occidental	21,157,636	6.38%	181,619	3.06%	51,605.00	261.00	0.86%
Total	331,422,103	100.00%	5,944,329	100.00%	121,541.00	1,045.00	1.79%

Tasa por millón de habitantes

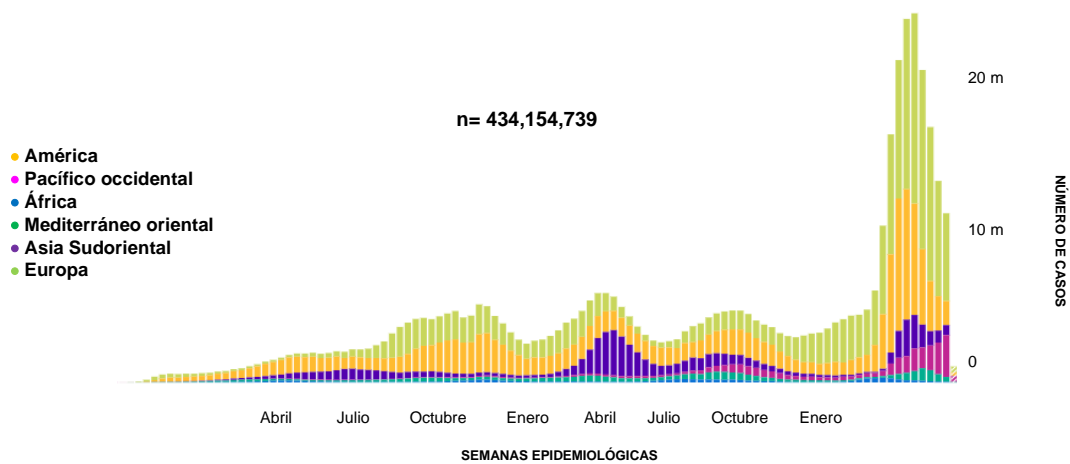
Fuente: OMS información actualizada al 28/02/2022

Los países que reportan un mayor número de casos a nivel global son Estados Unidos de América, India, Brasil, Francia y Reino Unido, mientras que las mayores

tasas de incidencia se presentan en Andorra, Dinamarca, Gibraltar, Eslovenia y San Marino (Gráfico 1).

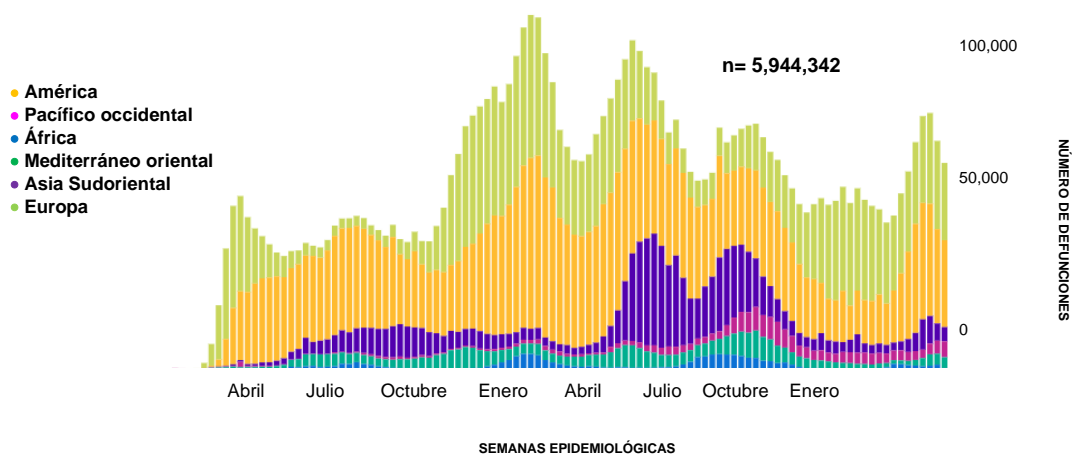
Los países que han reportado el mayor número de defunciones son Estados Unidos de América, Brasil, India, Federación Rusa y México; mientras que Perú, Bulgaria, Bosnia y Herzegovina, Hungría y Macedonia del Norte reflejan las mayores tasas de mortalidad (Gráfico 2).

**Gráfico 1. Distribución de casos confirmados de COVID-19, por regiones de la OMS, con corte al 28 de febrero del 2022**



Fuente: OMS información actualizada al 28/02/2022

**Gráfico 2. Distribución de defunciones confirmadas de COVID-19, por regiones de la OMS, con corte al 28 de febrero del 2022**



Fuente: OMS información actualizada al 28/02/2022

- **Situación en las Américas**

La primera notificación de un caso confirmado de COVID-19 en la Región de las Américas se reportó en Estados Unidos de América el 20 de enero de 2020, continuando otro en Brasil el 26 de febrero. Desde entonces, el SARS-CoV-2 se ha propagado en 56 países de la región.

Esta región representa la mayor proporción de defunciones y la segunda en casos confirmados, hasta el 28 de febrero de 2022 reúne el 44.3% (147,068,499) del total de casos confirmados y 44.2% (2,628,760) del total de defunciones. (19)

Estados Unidos es el país en la Región de las Américas que cuenta con un mayor número de casos y defunciones acumuladas por COVID-19, como puede observarse en la tabla 2.

**Tabla 2. Indicadores de los cinco países con la mortalidad más alta por COVID-19 de la región de las Américas al 28 de febrero de 2022.**

País	Casos acumulados	Defunciones acumuladas	Incidencia acumulada*	Tasa de Mortalidad*	Letalidad (%)
Perú	3,512,404	210,407	106,527	6,381	5.99
Brasil	28,744,050	648,913	135,228	3,053	2.26
Estados Unidos	78,186,539	939,950	236,211	2,840	1.20
Argentina	8,897,178	126,120	196,859	2,791	1.42
Colombia	6,060,793	138,598	119,113	2,724	2.29

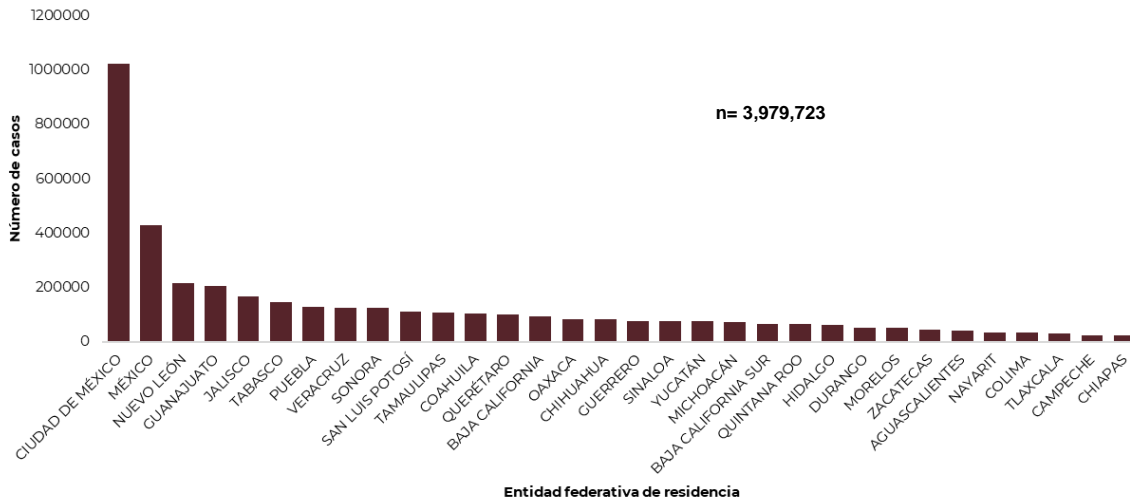
Fuente: OMS información actualizada al 28/02/2022

- **Situación en México**

Con información del SISVER y con corte del 28 de febrero del 2020 hasta el 31 de diciembre de 2021 en México se han notificado 12,389,659 casos sospechosos de infección por SARS-CoV-2, de los cuales se han confirmado

3,979,723 casos y 299,428 defunciones. La tasa de incidencia acumulada nacional es de 3,085.7 casos por cada 100,000 habitantes. (20)

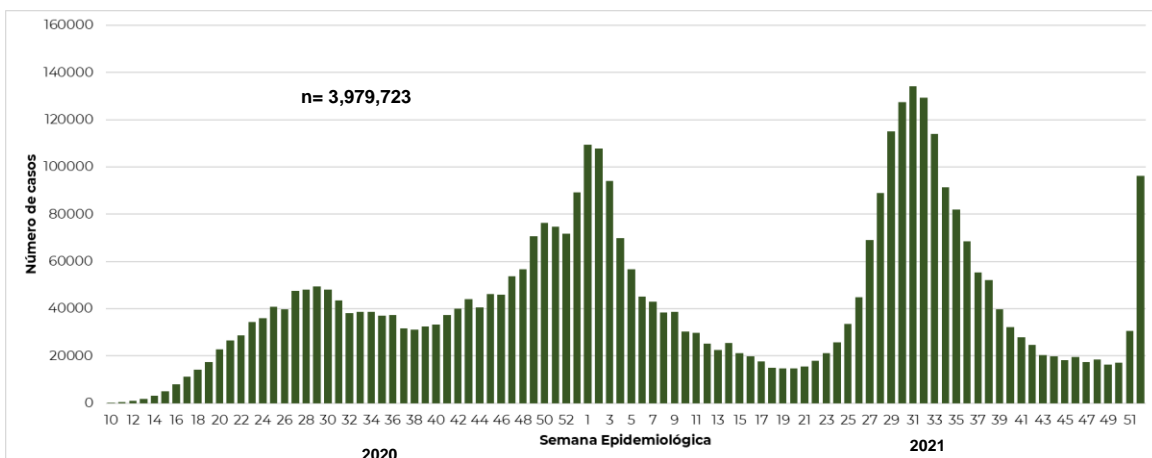
**Gráfico 3. Distribución de casos confirmados de COVID-19, por entidad federativa, México.**



Fuente: Secretaría de Salud/ DGE/ SISVER, información actualizada al 31/12/2021

La gráfica se muestra la distribución de los casos confirmados acumulados por entidad de residencia, siendo la Ciudad de México, Estado de México, Nuevo León, Guanajuato y Jalisco las entidades con mayor número de casos reportados (Gráfico 3).

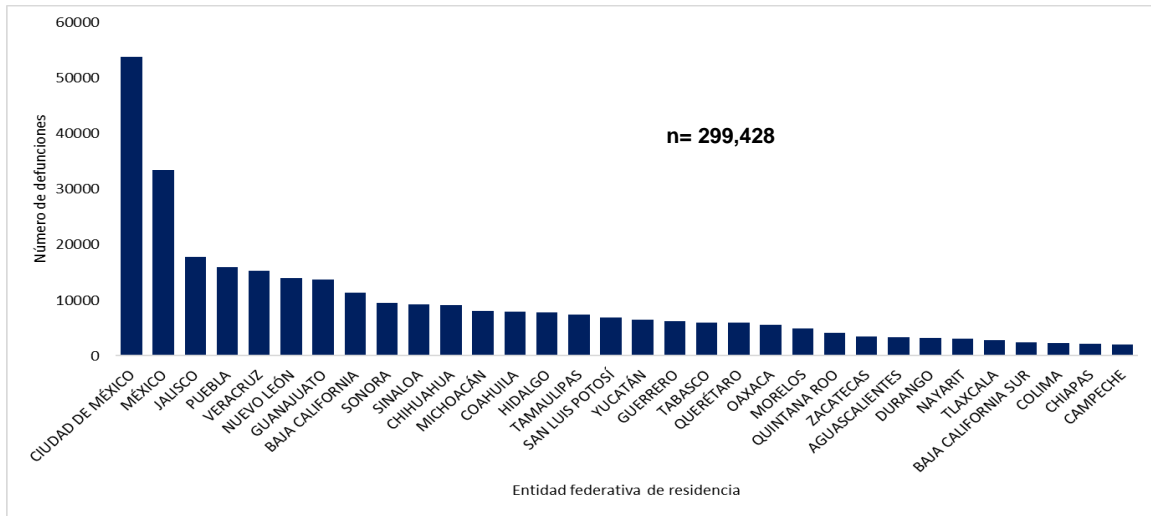
**Gráfico 4. Distribución de casos por COVID-19 por semana epidemiológica, México, con corte al 31 de diciembre del 2021**



Fuente: Secretaría de Salud/ DGE/ SISVER, información actualizada al 31/12/2021

La gráfica representa la distribución de casos por semana epidemiológica del 2020 al 2021, donde existe un incremento de notificaciones durante las semanas 20 a la 36 del 2020, de la semana 4 a la 7 y de la semana 31 a la 37 del 2021, con un consiguiente descenso de estas (Gráfico 4).

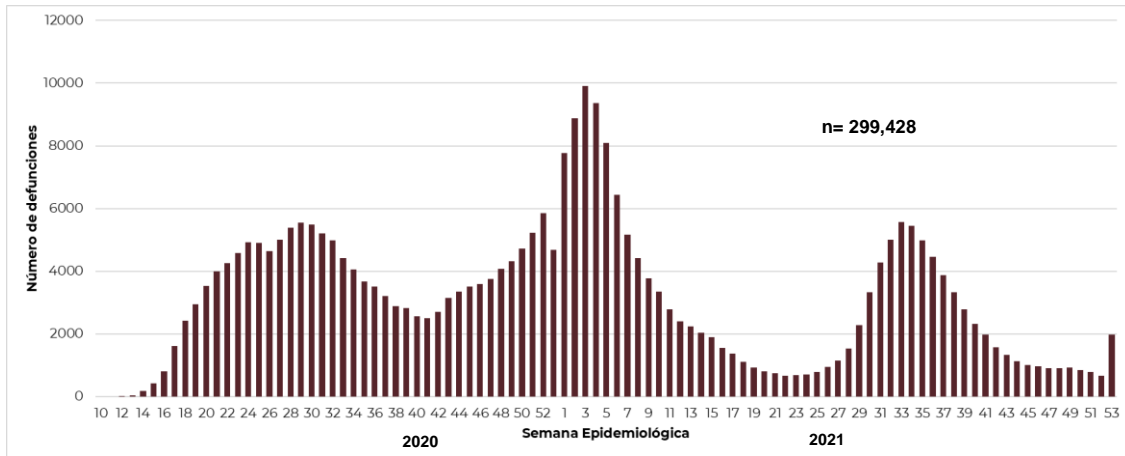
**Gráfico 5. Distribución de defunciones por COVID-19 por entidad federativa, México, con corte al 31 de diciembre del 2021**



Fuente: Secretaría de Salud/ DGE/ SISVER, información actualizada al 31/12/2021

La gráfica se muestra la distribución de las defunciones confirmadas acumuladas por entidad de residencia, siendo la Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Puebla y Veracruz las entidades con mayor número de fallecimientos reportados (gráfico 5).

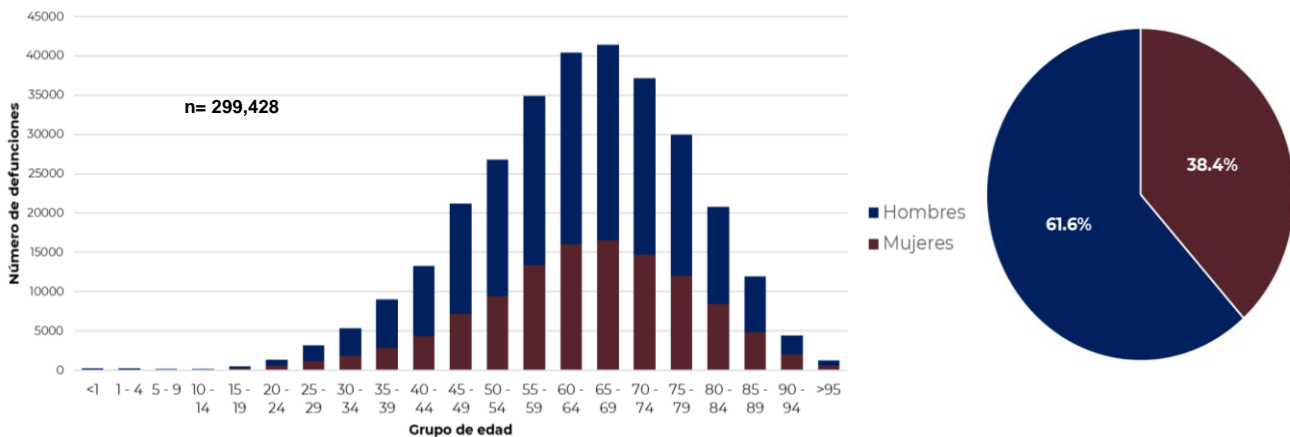
**Gráfico 6. Distribución de defunciones de COVID-19 por semana epidemiológica, México, con corte al 31 de diciembre del 2021**



Fuente: Secretaría de Salud/ DGE/ SISVER, información actualizada al 31/12/2021

La gráfica representa la distribución de defunciones por semana epidemiológica del 2020 al 2021, donde el mayor número de fallecimientos se encuentran en la semana 29 del 2020 y 4 y 32 del 2021 (Gráfico 6).

**Gráfico 7. Distribución de defunciones por COVID-19 por grupo de edad, México, con corte al 31 de diciembre del 2021**



Fuente: Secretaría de Salud/ DGE/ SISVER, información actualizada al 31/12/2021

La mayor proporción defunciones se presentó en hombres (61.6%). Las edades en ambos sexos que registraron mayor proporción de decesos se encuentran entre los 65 a 69 años (Gráfica 7).

## VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

La vigilancia epidemiológica de COVID-19 parte del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Enfermedad Respiratoria Viral (SISVER) de la Secretaría de Salud, dicho sistema se orienta a realizar el monitoreo, alertamiento y difusión con respecto al comportamiento epidemiológico de la Enfermedad Respiratoria Viral para dirigir las medidas de prevención y control en nuestro país.

Los casos sospechosos deben registrarse en la plataforma del SISVER mediante el estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad respiratoria viral, por lo que se aplicará a toda persona que cumpla con la definición operacional vigente. (21)

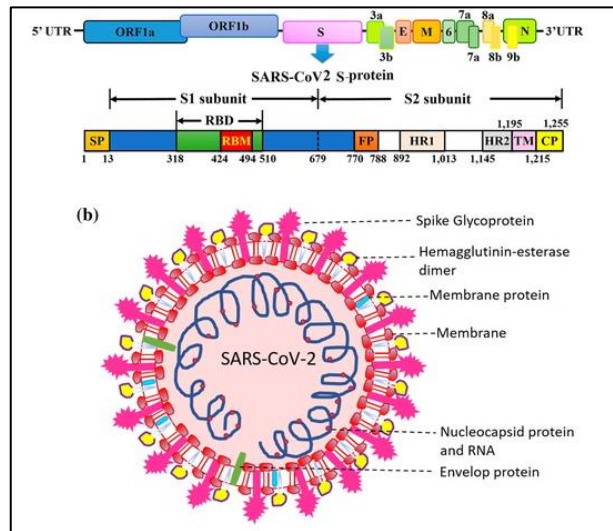
## GENERALIDADES DEL VIRUS SARS-CoV-2

- Estructura

Los coronavirus se encuentran en la subfamilia *Coronaviridae*, segmentándose en cuatro géneros:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ . Su material genético consiste en RNA que presenta una sola cadena y presenta un sentido positivo. (22)

Pertenece a los denominados *Betacoronavirus*. Su material genético consiste en 30,000 nucleótidos, los cuales establecerán el orden de aminoácidos para la elaboración de proteínas estructurales como Nucleocápside (N), proteína de membrana (M), proteína *Spike* (S) y la proteína de envoltura (E). La proteína N reviste el genoma RNA viral para su transcripción y duplicación. En cuanto a la proteína M se encuentra de manera copiosa en la superficie viral y es el responsable del empalme del coronavirus. La proteína S se une a los receptores de la célula huésped para permitir el paso hacia la célula infectada, y finalmente, la proteína E contribuye al ensamblaje del virus y a la interacción del coronavirus-célula huésped. Por otra parte, existe un dímero compuesto por la proteína hemaglutinina-esterasa (HE) que, al parecer, contribuye en la entrada del virus a la célula infectada. (23)

Figura 1. Estructura de SARS-CoV-2



Fuente: Imagen extraída de Boopathi S. (2020).  
 Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07391102.2020.1758788>.

- Patogenia

La entrada del virus a las células del huésped es debido a la proteína S, el cual se integra por dos subunidades: S1 cuya función consiste en adherirse al receptor de la célula blanco y S2 que une las membranas del SARS-CoV-2 y el de las células huésped. (22) El SARS-CoV-2 afecta primordialmente a las células epiteliales ciliadas del bronquio y a los neumocitos tipo II, uniéndose a su receptor que es la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). (24)

## VARIANTES DE SARS-CoV-2

El ADN de los virus presenta mutaciones a través del tiempo. Su transmisión y el cuadro clínico que provoquen en la población, dependerán de diversas circunstancias, como la tasa de mutación y el impacto de estos cambios en el funcionamiento viral en el huésped. Estos factores establecerán el surgimiento y propagación de variantes y el desarrollo de la pandemia. (25) En un estudio realizado durante el 2022 se estableció, mediante métodos estadísticos, que África



y Europa serán los continentes más afectados por la presencia de nuevas variantes a comparación de otras regiones principalmente por el linaje delta. El análisis comparativo menciona que la vacuna contra COVID-19 impide la transmisión del agente y que, junto con medidas no farmacológicas como la disminución de reuniones y conglomeraciones en el transporte público, detendrá la pandemia de forma efectiva, principalmente en países muy poblados. (26)

Prevalecerán las mutaciones que proporcionan un beneficio a la replicación, transmisión o evasión al sistema inmunológico, sin embargo, aquellas que disminuyan la capacidad viral, serán eliminadas. (27) La clasificación de las variantes del SARS-CoV-2 es: de preocupación (VOC, por sus siglas en inglés), variantes de interés (VOI, por sus siglas en inglés), variante supervisada (VBM, por sus siglas en inglés) y variante de alta consecuencia (VOHC, por sus siglas en inglés) debido a que tienen propiedades que pueden requerir medidas a nivel de salud pública. (28)

Se denomina variante de preocupación (Tabla 3) cuando se encuentra asociada a una de las siguientes características:

- Incremento en la transmisibilidad o cambio en el panorama epidemiológico de casos por COVID-19.
- Incremento de la virulencia o modificaciones en el cuadro clínico del padecimiento.

Disminución de la eficacia de las medidas preventivas de salud pública, vacunas y tratamientos utilizados.

Tabla 3. Variantes de preocupación actualmente designadas

DENOMINACIÓN DE LA OMS	LINAJE PANGO*	CLADO/LINAJE GISAID	CLADO NEXTSTRAIN	OTROS CAMBIOS EN AMINOÁCIDOS QUE SE ESTÁN EXAMINANDO.	PRIMERAS MUESTRAS DOCUMENTADAS SAMPLES	FECHA DE DESIGNACIÓN
Ómicron	B.1.1.529	GRA	21K, 21L, 21M	+S:R346K	Varios países noviembre 2021	VUM: 24-nov-2021 VOC: 26-nov-2021

Fuente: Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2. Organización Mundial de la Salud. 2022.

Se denomina variantes supervisadas (Tabla 4) aquellas que se relacionan a un cuadro clínico más grave o mayor transmisibilidad, pero que cuentan con una baja circulación. No representan un peligro importante para la salud pública. Sin embargo, continúa su monitorización por cambios que puedan presentar.

Tabla 4. Variantes supervisadas actualmente designadas

DENOMINACIÓN DE LA OMS	LINAJE PANGO*	CLADO/LINAJE GISAID	CLADO NEXTSTRAIN	OTROS CAMBIOS EN AMINOÁCIDOS QUE SE ESTÁN EXAMINANDO.	PRIMERAS MUESTRAS DOCUMENTADAS SAMPLES	FECHA DE DESIGNACIÓN
Alpha	B.1.1.7	GRY	20I (V1)	+S:484K +S:452R	Reino Unido, septiembre 2020	21 de septiembre del 2021
Beta	B.1.351	GH/501Y.V2	20H (V2)	+S:L18F	Sudáfrica, mayo 2020	21 de septiembre del 2021
Gamma	P.1	GR/501Y.V3	20J (V3)	+S:681H	Brasil, noviembre 2020	21 de septiembre del 2021
Delta	B.1.617.2 y AY	G/478K.V1	21A,21I,21J	+S:417N	India, octubre 2020	14 de abril del 2022
Epsilon	B.1.427 B.1.429	GH/452R.V1	21C<	-	Estados Unidos de América, marzo de 2020	21 de septiembre del 2021
Eta	B.1.525	G/484K.V3	21D	-	Varios países, diciembre de 2020 VOI: 17/3/2021	21 de septiembre del 2021
Zeta	P.3	GR/1092K.V1	21E	-	Filipinas, enero de 2021 VOI: 24/3/2021	21 de septiembre del 2021

Iota	B.1.526	GH/253G.V1	21F	-	Estados Unidos de América, noviembre de 2020 VOI: 24/3/2021	21 de septiembre del 2021
Kappa	B.1.617.1	G/452R.V3	21B	-	India, octubre de 2020 VOI: 4-April-2021	21 de septiembre del 2021
Mu	B.1.621	GH	21H	-	Colombia, enero 2021	21 de septiembre del 2021
N/A	B.1.617.3	-	-	-	-	21 de septiembre del 2021

Fuente: Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2. Organización Mundial de la Salud. 2022.

Las variantes de interés cuentan con las siguientes características:

- Presentan modificaciones que afectan a las propiedades del virus, como su transmisibilidad, complicaciones en el cuadro clínico, su facultad para evadir el sistema inmunológico, ser diagnosticado mediante pruebas de laboratorio o ser alterados por tratamientos farmacológicos.
- Muestran una transmisión mayor en entornos extra-hospitalarios, con un incremento en el número de casos. Se consideran como riesgo para la salud pública mundial. (29)

Hasta el momento no se encuentra alguna variante de SARS-CoV-2 clasificada como de interés. (28)

Las variantes de alta consecuencia cuentan con las siguientes características:

- Fallo en las pruebas diagnósticas para esta variante.
- Disminución de la efectividad de las vacunas, creciente número de casos de COVID-19 en personas vacunadas o protección baja contra cuadro clínicos graves.
- Reducción de la efectividad de medicamentos o tratamientos establecidos.
- Incremento de hospitalizaciones por esta enfermedad.

Hasta el momento no se encuentra ninguna variante asignada como de alta consecuencia. (28)

## CUADRO CLÍNICO

El período de incubación estimado es de uno a 14 días, con un promedio de cinco días. La infección sintomática suele durar generalmente de una, hasta menos de dos semanas (18). En un estudio realizado durante el 2020 se menciona que la concentración viral se encuentra relacionada con la gravedad de COVID-19, debido a que los casos hospitalizados contaban con una carga viral 60 veces más alta que los pacientes con un cuadro sintomático leve, por lo que se sugiere que la carga viral funciona como un marcador útil para determinar el pronóstico de este padecimiento. (30)

De acuerdo con la gravedad del cuadro clínico, los síntomas por COVID-19 se clasifican de la siguiente manera:

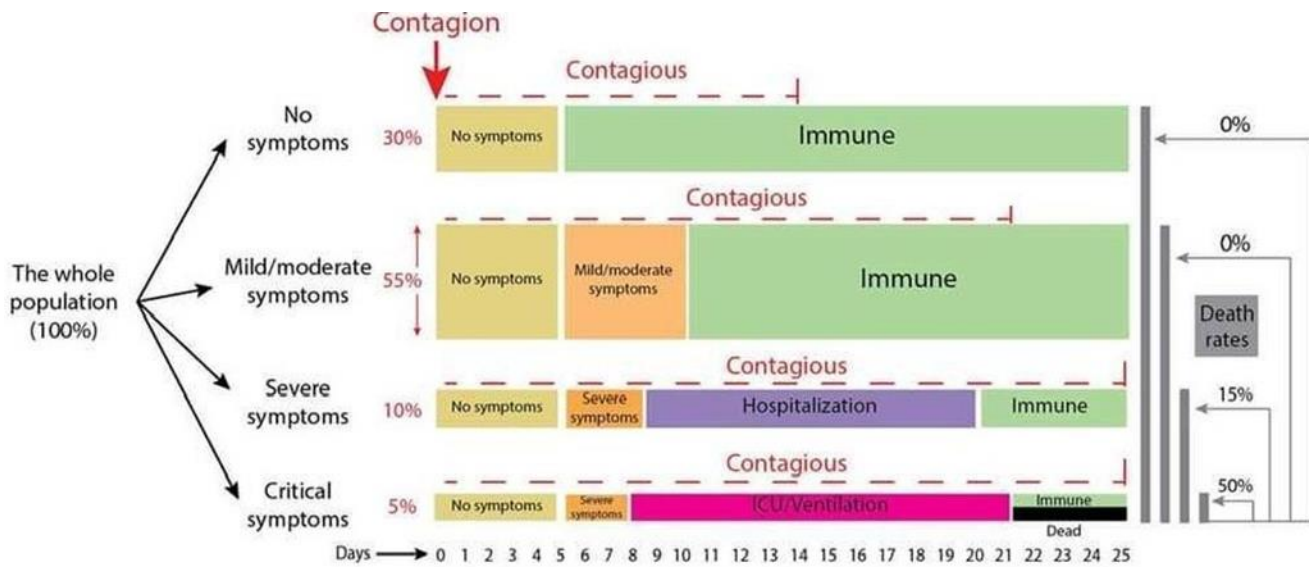
- Leve: Una gran proporción de personas presentan fiebre, tos, fatiga, anorexia, disnea y mialgias. También se han reportado síntomas inespecíficos como odinofagia, congestión nasal, cefalea y síntomas gastrointestinales. Se ha visto que con frecuencia los pacientes manifiestan pérdida del gusto y del olfato.
- Moderado: Signos francos de neumonía (fiebre, tos, disnea), con una saturación de oxígeno mayor al 90%.
- Grave: Que a su vez se divide en las siguientes categorías.
  1. Neumonía grave: cuadro clínico con presencia de fiebre, tos y disnea más taquipnea o saturación de oxígeno menor al 90%
  2. Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda: el evento identificado como neumonía se complica, presentando imágenes radiológicas con opacidades bilaterales y colapso pulmonar y empeoramiento de la oxigenación.

3. Sepsis: Fallo orgánico múltiple debido a una inadecuada respuesta del huésped. La sintomatología consiste en alteraciones en el estado de alerta, disnea, pobre saturación de oxígeno, disminución en diuresis, taquicardia y trastornos en estudios de laboratorio. (31)

El siguiente esquema (Figura 2) representa el 100% de casos positivos a SARS-CoV-2. A continuación se describe el curso clínico por la infección de este microorganismo:

- Los pacientes asintomáticos representan el 30% de las personas infectadas por SARS-CoV-2, donde el período en que son capaces de transmitir el virus a otras personas va desde uno hasta los 14 días. Por el momento, se reporta una tasa de mortalidad del 0% en estos pacientes.
- La mayor proporción corresponde a los casos con síntomas leves a moderados abarcando un 55% de todas las notificaciones de COVID-19. En este grupo el periodo de virulencia es mayor, abarcando desde uno hasta los 21 días. Al igual que en las personas asintomáticas, la tasa de mortalidad alcanza el 0%.
- En un menor porcentaje, los casos graves (con síntomas severos y críticos) representan el 15% de todas las notificaciones por COVID-19. La transmisión de la enfermedad a otras personas se ha reportado hasta 25 días después de haber sido infectado el paciente. A diferencia de los otros cuadros clínicos mencionados, se notifica una tasa de mortalidad que abarca desde el 15% al 50% de los casos afectados. (32)

**Figura 2. Curso clínico de infección por SARS-CoV-2**



Fuente: Imagen extraída de Altioem. (2020).  
 Disponible en: <https://altioem.com/infeccion-por-covid-19/>.

## DIAGNÓSTICO

La detección rápida de los casos sospechosos de COVID-19 es fundamental para la limitación de brotes. El diagnóstico en la mayoría de los casos es a través de un examen clínico, sin embargo, para establecer un diagnóstico definitivo se deben realizar estudios de laboratorio. Entre los métodos sugeridos para identificar infección por SARS-CoV-2 son los siguientes:

**Presentación clínica:** El cuadro clínico se presenta, en promedio, cinco días después de la infección por el virus. La duración de los síntomas se encuentra relacionado con el sistema inmunológico y la edad de la persona afectada. Pueden presentarse síntomas respiratorios, gastrointestinales, neurológicos, dermatológicas, entre otras. (33)

Por consiguiente, se ha creado una vigilancia epidemiológica de acuerdo con casos sospechosos de infección por SARS-CoV-2, incluido en el Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por Laboratorio de la

Enfermedad Respiratoria Viral, emitido en marzo del 2022 donde presentan las siguientes definiciones:

- i) Caso sospechoso de Enfermedad Respiratoria Viral: “Persona de cualquier edad que en los últimos 10 días haya presentado al menos uno de los siguientes signos y síntomas: tos, disnea, fiebre o cefalea\*. Acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas:  
-Mialgias, artralgias, odinofagia, escalofríos, dolor torácico, rinorrea, polipnea, anosmia, disgeusia o conjuntivitis.  
\*En menores de 5 años, la irritabilidad puede sustituir a la cefalea”.
- ii) Caso de infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG): “Toda persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso de Enfermedad Respiratoria Viral y con presencia de alguno de los siguientes datos de gravedad: disnea, dolor torácico o desaturación”. (34)

**Tipos de confirmación del caso:**

- Caso confirmado por Reacción en Cadena de Polimerasa en Tiempo Real (PCR-RT): “Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con el diagnóstico confirmado por laboratorio a través de PCR-RT por parte de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública y laboratorios reconocidos por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)”.

El PCR-RT es una prueba con una alta especificidad el cual se realiza a partir de diversas muestras biológicas como el hisopado faríngeo, fluidos de vías respiratorias como esputo, saliva o resultado del lavado bronquioalveolar y biopsia de tejido. (34) La carga viral es mayor a tres días iniciado el cuadro clínico. Su procedimiento consiste en colocar sustancias químicas a la muestra para descartar proteínas y grasas y únicamente quedarse con el material genético (que será una combinación de la persona y, en caso de estar presente, el RNA del virus). (33) Es importante mencionar que la existencia de falsos positivos se debe al detectar el ARN de

microorganismos muertos no infecciosos que se encuentran aún en los pacientes. (35) Pese a las limitaciones, la RT-PCR continúa como el estándar de oro para confirmar el diagnóstico de infección por SARS-CoV-2. (36)

- Caso confirmado por pruebas rápidas de antígenos: “Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y cuenta con una prueba antigénica rápida positiva para SARS-CoV-2 mediante un estuche comercial avalado por el InDRE”. (34) Estas son desarrolladas para identificar ciertas proteínas virales que se producen en las secreciones respiratorias. Deben contar con una sensibilidad mayor o igual al 80% y una especificidad mayor o igual al 97% para un diagnóstico confiable de infección por SARS-CoV-2. Para un mejor rendimiento de las pruebas, deben realizarse por trabajadores capacitados y en un plazo de 5 a 7 días después de iniciar con el cuadro clínico. (37)
- Defunción confirmada por dictaminación clínica-epidemiológica: “Persona fallecida que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso, con resultado de muestra rechazada, no amplificada, no adecuada, no recibida o sin toma de muestra y que de acuerdo con los criterios clínicos epidemiológicos sea dictaminada como caso confirmado a COVID-19”. (34)
- Caso confirmado por asociación epidemiológica: “Persona que cumpla con definición operacional de caso sospechoso y que haya estado en contacto estrecho (convivencia a menos de 1 metro de distancia por 15 minutos o más continuos o acumulados\*) con un caso confirmado por laboratorio PCR-RT o prueba antigénica rápida para SARS-CoV-2, desde dos hasta 14 días antes del inicio de síntomas y que el caso confirmado al cual se encuentra asociado se encuentra registrado en la plataforma del SISVER o en el Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica (SINOLAVE). (34)

\*Deberá evaluarse el riesgo individual considerando duración distancia tipo de contacto y uso de equipo de protección personal para el personal de salud



deberá considerarse el uso incompleto o incorrecto del equipo de protección personal”. (33)

## TRATAMIENTO

Hoy en día no se cuenta con un tratamiento específico para COVID-19, sin embargo, existen medicamentos que pueden mejorar el pronóstico de la enfermedad. El uso de ellos dependerá de la fase clínica en la que se encuentre el paciente:

- La primera, denominada “Fase viremica” existe una rápida reproducción del SARS-CoV-2, por lo que los síntomas estarán asociados por un efecto citopático directo. Tiene una duración de una semana y se caracteriza por presentar síntomas leves como fiebre, dolores musculares, cefalea, tos seca, conjuntivitis, alteraciones del sentido del gusto y del olfato y cuadros gastrointestinales como diarrea o dolor abdominal.
- La segunda, es llamada “fase aguda” donde el paciente puede desarrollar neumonía ocurre una semana después iniciados los síntomas, presentando distermia, tos y dificultad para respirar, el cual necesita una estrecha vigilancia y tratamiento oportuno. Los pacientes evolucionan a un cuadro neumónico, con imágenes radiológicas donde se muestran infiltrados bilaterales, disminución en los recuentos de linfocitos e incremento en el lactato deshidrogenasa y Proteína C Reactiva.
- La tercera fase consiste en complicaciones de la enfermedad debido a una respuesta inadecuada del sistema inmunológico. A nivel pulmonar existe una hiperinflamación debido a una producción exagerada de citocinas inflamatorias. Una de las complicaciones más comunes es la necrotización del tejido pulmonar afectando a la circulación local y sistémica provocando afectaciones cardiacas, renales, hepáticas y coagulopatías.

Entender la fisiopatología de la enfermedad nos permitirá tomar las mejores decisiones en cuanto a la terapéutica a seguir (38):

- En el caso de la fase viremica, en el cual se presenta un cuadro clínico leve, el manejo debe llevarse con medicamentos como acetaminofén o ibuprofeno, para el control térmico, hidratación mediante líquidos intravenosos y reposo relativo.
- Para el caso de pacientes con altas probabilidades de complicaciones de la enfermedad por COVID-19, en el cual se presentan en la segunda y tercera fase, organizaciones como la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés), con fecha de corte al 13 de enero del 2022, sugiere los siguientes medicamentos para el tratamiento de la enfermedad COVID-19, mostrados a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 5. Medicamentos utilizados como tratamiento para COVID-19.

PRODUCTO	ANTICUERPOS MONOCLONALES DE CASIRIVIMAB IMDEVIMAB	ANTICUERPOS MONOCLONALES DE BAMLANIVIMAB ETESEVIMAB	ANTICUERPOS MONOCLONALES SOTROVIMAB	ANTIVIRALES ORALES PAXLOVID	MOLNUIRAVIR (ANTIVIRALES ORALES)
FECHA DE PRIMERA EMISIÓN EN EE.UU.	21/11/2021	09/02/2021	26/05/2021	22/12/2021	23/12/2021
MECANISMO DE ACCIÓN	Impide la unión del virus con la célula blanco.	Impide la unión del virus con la célula blanco.	Impide la introducción viral al organismo.	Impide la función de la proteasa para la replicación del virus.	Funciona de manera similar al nucleósido que inhibe la reproducción viral.
EFICACIA DEL TRATAMIENTO	70% para disminuir hospitalización o defunción.	87% para disminuir hospitalización o defunción.	79% para disminuir hospitalización o defunción.	88% para disminuir hospitalización o defunción.	30% para disminuir hospitalización o defunción.
USOS AUTORIZADOS	Cuadros clínicos de COVID-19 leve a moderado.	Profilaxis después de exposición a SARS-CoV-2.	Cuadros clínicos de COVID-19 leve a moderado.	Cuadros clínicos de COVID-19 leve a moderado.	Cuadros clínicos de COVID-19 leve a moderado.

Fuente: Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos de América. (Side-by-Side Overview of Outpatient Therapies Authorized for Treatment of Mild-Moderate COVID-19).

## POBLACIONES VULNERABLES

Aunque toda la población se encuentra en riesgo, existen condiciones que predisponen a ciertos grupos poblacionales a presentar mayor vulnerabilidad. Esta se define como “La falta de protección de grupos poblacionales específicos que presentan problemas de salud particulares, así como las desventajas que enfrentan para resolverlos, en comparación con otros grupos de población” (39). Es consecuencia de una interacción de determinantes sociales que colocan a una comunidad en una situación de desventaja debido a que no cuentan con los medios básicos para cumplir con sus necesidades. (40)

Entre los grupos que presentan una mayor vulnerabilidad, se encuentran:

- Migrantes.
- Personas mayores de 60 años.
- Personas con diversas preferencias sexuales.
- Personas privadas de su libertad.
- Personas con discapacidad.
- Comunidades indígenas.

De acuerdo con información del Banco Mundial, las comunidades indígenas se definen como “Grupos sociales y culturales distintos que comparten vínculos ancestrales colectivos con la tierra y con los recursos naturales donde viven, ocupan o desde los cuales han sido desplazados”. (41) El INEGI lo define como “Población humana en la cual los miembros se identifican entre ellos con base en una historia o ascendencia común”. (42)

A nivel mundial existen alrededor de 476 millones de personas reconocidas como indígenas distribuidos en 90 naciones, conformando uno de los grupos más desfavorecidos de la población. (43)

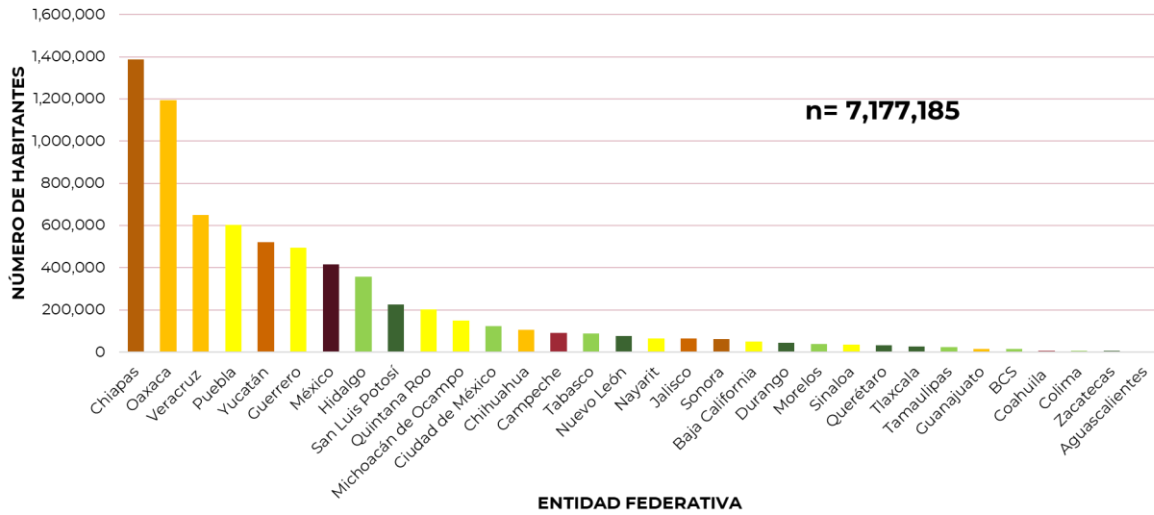
Hasta el momento, no se cuenta con información de todos los pueblos indígenas en América Latina y el Caribe debido a la falta de información de 13 países del

Caribe, ya que en sus censos no se cuenta con variables étnicas. Sin embargo, con datos publicados en el 2010, se han registrado 42 millones de indígenas en la Región de las Américas distribuidos en 826 comunidades, representando el 7.8% de la población total. Los países con una mayor proporción de comunidades indígenas son México, Perú, Guatemala y Bolivia. (41)

México es un territorio cuya población étnica es considerable. En la Encuesta Intercensal realizada durante el 2015 por el INEGI se reporta que el 21.5% de los habitantes en el país se considera indígena debido a sus tradiciones y cultura. De estos, únicamente el 6.5% que cuenta con tres años o más habla alguna de las 68 lenguas nativas registradas, donde la mayor proporción corresponde al Náhuatl, Maya y Tzeltal. (44)

A pesar de que la mayor concentración de ellos se notifica en los estados que pertenecen al área geográfica de Mesoamérica (Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Puebla, Guerrero, Hidalgo, Veracruz y San Luis Potosí), los cambios de residencia han provocado que se encuentren en todo el territorio nacional. (44) En la gráfica 6 se observa la distribución por entidad federativa de habitantes que hablan una lengua indígena.

**Gráfico 5. Distribución por entidad federativa de población de cinco años y más que habla una lengua indígena, México, 2020**



Fuente: Elaboración propia con información de los Censos y Conteos de Población y Vivienda por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020

Se observa que la mayor proporción se concentra en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Puebla y Yucatán.

Las tres entidades federativas que presentan un mayor porcentaje de hablantes de lenguas indígenas respecto a su población total son Oaxaca, Chiapas y Yucatán, las cuales representan el 43.2% de toda la población que habla una lengua étnica en el país (Gráfico 7).

**Gráfico 7. Porcentaje de población que habla una lengua indígena respecto al total de habitantes de cada entidad federativa, México, 2020**



Fuente: Elaboración propia con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020

En cuanto a características demográficas, las mujeres presentan una media de 3.1 hijos nacidos vivos, uno más en comparación con los que no hablan una lengua indígena. La institución que les brinda atención médica es, en su mayoría, proporcionada por Secretaría de Salud y el porcentaje de analfabetismo alcanza hasta un 25%.

En las encuestas intercensales realizadas por el INEGI, mencionan que existen 63.4% de hogares que no cuentan con agua corriente y laboran principalmente como empleados u obreros (37.6%), trabajadores independientes (28.6%), trabajadores sin pago (14.8%), jornaleros (11.5%), ayudantes con pago (5.7%) y, en menor relación, empleadores (1.7%). (44)

Se tiene conocimiento que no cuentan con la atención médica que requieren debido al elevado costo de los servicios, situaciones de discriminación, racismo y una deficiente comunicación con el personal de salud. (45) A ello se suma que cuentan con determinantes sociales como bajo nivel educativo, viviendas con servicios básicos insuficientes y hábitos poco saludables. (46)

En las comunidades indígenas se reportan con frecuencia altas tasas de enfermedades crónicas, provocando que el acceso a los servicios de salud sea aún más importante. Así mismo se ha observado que, en países desarrollados como Australia, los reportes de enfermedades cardiovasculares se encuentran 1.5 veces más que en poblaciones no indígenas. (45)

En cuanto a los padecimientos infecciosos experimentan niveles más altos de morbilidad y mortalidad, como se vio durante la pandemia por COVID-19, la cual exacerbó las desigualdades a las que ya se veían expuestos. (47)

Horbath Corredor, J. E. et al, mencionan que la frecuencia con la que se presentaba hospitalizaciones y la necesidad de intubación por COVID-19 en la población indígena fueron mayores en comparación con el resto de la población. (48) Por lo que a continuación se mencionará los principales factores de riesgo en etnias para el desarrollo de un cuadro clínico grave y defunción por esta causa.

#### FACTORES DE RIESGO EN POBLACIÓN INDÍGENA PARA DESARROLLAR COVID-19 GRAVE

Un factor de riesgo puede ser definido como “Cualquier característica, exposición o conducta de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión”. Los factores de riesgo pueden estar presentes en comunidades saludables e incrementar el riesgo de tener ciertos padecimientos. Existe una amplia diversidad de factores de riesgo descritos en salud que favorecen a la morbilidad y mortalidad, pudiendo incluir factores socioeconómicos y culturales como lo pueden ser el desempleo y los bajos niveles educativos. (49)

Poblaciones vulnerables, como son los indígenas, han presenciado sus comunidades afectadas por diversas enfermedades transmisibles en el pasado, un ejemplo de ello es la pandemia por influenza A H1N1 en 2009, con altas tasas de mortalidad en estas poblaciones. (50) Debido a las características sociales,

ambientales y de salud que presentan. Por ejemplo, cuatro de cada cinco personas mayores de 60 años son monolingües, dificultando la comunicación en el idioma español de mensajes preventivos, del cuadro clínico y cualquier acción contra las enfermedades para esta población. Otro factor importante es la pobreza a la que se encuentran sometidos: 3.7 millones no cuentan con un adecuado nivel educativo, 9.4 millones no tiene acceso a los servicios de salud y 6.9 millones no poseen los servicios básicos (12.8% requiere de agua corriente, 26.9% no tiene servicios de higiene y el 13.9% cuenta con piso de tierra en su vivienda), por lo que medidas básicas como el lavado de manos no son posibles en estas comunidades. Es importante recalcar que las etnias cuentan con malos indicadores en salud: con una elevada mortalidad general, materna e infantil y una alta prevalencia de desnutrición, además de reportar que las principales causas de defunción son consecuencia de enfermedades no transmisibles como cardiopatías, neoplasias, Diabetes Mellitus tipo 2 y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica que, aunados a otro padecimiento como infección por SARS-CoV-2, pueden conllevar a un mal pronóstico. (8)

Otro de los motivos son las condiciones socioeconómicas a las que se enfrentan, como habitar en territorios alejados y con difícil acceso a los servicios médicos, los cuales tienen una limitada capacidad resolutive que conlleva al retraso de atención médica e incrementando las complicaciones y mortalidad por el padecimiento. En dos análisis realizados en la población mexicana durante el 2020 se menciona que los pacientes que se reconocen como indígenas tienen un incremento del 63% en la tasa de mortalidad por COVID-19 en comparación con el resto de la población. En cambio, un estudio transversal realizado con información de la Dirección General de Epidemiología durante el 2021 reportó, mediante una regresión logística múltiple, las comunidades indígenas y que fueron atendidos de manera ambulatoria tenían 13% más probabilidad de fallecer en comparación con el resto de la población. El tener más de 65 años, ser hombre, padecer Diabetes Mellitus tipo 2 o hipertensión son otros factores que elevaban el riesgo de defunción por este padecimiento. (7, 16, 51)



Un estudio similar realizado por el Departamento de Salud Global de Boston encontró que la población indígena mexicana tiene 1.9 veces la posibilidad de ser hospitalizados y 1.3 veces la posibilidad de fallecer por COVID-19 en comparación con los pacientes que no pertenecen a una etnia. Además, habitar en regiones con una alta privación social se relacionó con mayor riesgo de internamiento y defunciones prematuras. (52)

Estudios realizados en Brasil, donde se describieron los factores de riesgo de enfermedad crítica y defunciones entre adultos brasileños con COVID-19, mencionan que los pacientes que pertenecían a una etnia indígena presentaban un 63% más la probabilidad de fallecer por COVID-19 en comparación con el resto de los brasileños. (53) Otro estudio observacional realizado en el mismo país reportó que una edad mayor a 43 años, tener anosmia y presentar fiebre incrementaba el riesgo 1.98, 2.37 y 1.4 veces, respectivamente, la posibilidad de ser diagnosticado con COVID-19. En cuanto a la mortalidad, se realizó un análisis multivariado donde el ser hombre, tener más de 60 años, requerir ventilación mecánica invasiva, presentar disnea, saturación de oxígeno menor al 95% y padecer trastornos renales incrementaban el riesgo 1.5, 3.3, 24, 2.05, 1.6 y 3.1 veces la posibilidad de fallecer por infección por SARS-CoV-2, respectivamente. (54) Finalmente, en el estado de Pará se realizó un estudio transversal analítico para describir los factores de riesgo asociados con un cuadro clínico grave por COVID-19 en una región de la Amazonía brasileña. Mediante una regresión logística múltiple describieron que el ser hombre, tener obesidad, inmunodeficiencia, presentar disnea y comorbilidades neurológicas incrementaban el riesgo de fallecer 1.92, 5.16, 5.02, 7.76 y 14.48 veces, respectivamente. (55)

En la población indígena del área urbana de Manaus, Brasil, se realizó un ensayo clínico con la finalidad de detectar anticuerpos IgA e IgG en los pobladores de Manaus para evaluar los factores de riesgo (los cuales se recabaron mediante un cuestionario para obtener información sobre características sociodemográficas)

que influyen en la transmisión de SARS-CoV-2 donde se encontró que las tasas de positividad fueron parecidas entre ambos sexos, sin embargo, fue estadísticamente significativo el análisis por grupos de edad donde los mayores de 60 años, los que salían de sus hogares de dos a cuatro veces por semana y habitar con más de cinco personas en la misma casa evidenciaron un cociente de anticuerpos más elevados. (56)

En un análisis transversal realizado en Nueva Zelanda se utilizó información de la Encuesta Nacional de Salud de los Aborígenes e Isleños del Estrecho de Torres con el objetivo de describir los factores de riesgo para la enfermedad grave por COVID-19 en esta población. Se reportó que un 42.9% de la población nativa no presentaba ningún factor de riesgo para un cuadro clínico grave por infección por SARS-CoV-2, sin embargo, el 38.9% presentaba un factor de riesgo y el 18.2% tenía dos o más factores como ingresos monetarios menores, habitar en una región desfavorecida, no contar con una alimentación adecuada y poco acceso a los servicios médicos. (57)

En Estados Unidos de América se realizó una cohorte retrospectiva con el objetivo de establecer si las diferencias en la mortalidad de pacientes internados por COVID-19 persisten entre los indios americanos (IA) comparando con las demás etnias que se encuentran en el país. Se reportó, mediante un análisis ajustado, que las cardiopatías incrementaban 8.7 veces la posibilidad de fallecer por SARS-CoV-2 entre los IA en comparación con el resto de la población. Durante el 2022 se realizó un estudio transversal cuyo objetivo fue evaluar si las disparidades de mortalidad racial entre adultos hospitalizados estaban relacionadas con puntajes de comorbilidad. La población afroamericana y blanca reportó un 75% y 77% menos probabilidad de fallecer por esta enfermedad en comparación con los IA y nativos de Alaska, respectivamente. (58, 59)

**Tabla 6. Tabla de evidencia de factores de riesgo para la mortalidad por COVID-19 en población indígena en diferentes países.**

Autor, año	País	n	Tipo de estudio	Factores de riesgo para la mortalidad por COVID-19 en población indígena
Argoty - Pantoja, A.D. et al., 2021 (7)	México	412,017	Transversal	<p>Mortalidad:                      Edad mayor 65 años (*HR 30.68; †IC 95% 26.41-35.63, p &lt;0.01)                      Diabetes Mellitus tipo 2 (HR 3.15; IC 95% 2.63-3.77)                      -Diabetes Mellitus tipo 2 + †HAS (HR: 3.58, IC 95% 3.05-4.22)                      -Obesidad (HR: 4.69, IC 95% 3.53-6.23)                      -Obesidad + HAS (HR 5.57, IC 95% 4.54-6.84)</p>
Prado – Galbarro. F. et al., 2020 (16)	México	15,529	Transversal	<p>Mortalidad:                      Edad avanzada (HR 1.04; IC 95% 1.03-1.04, p &lt;0.000)                      Sexo masculino (HR, 1.46; IC 95% 1.3–1.64, p &lt;0.000)                      Etnia indígena (HR, 1.47; IC 95% 1.06–2.04, p &lt;0.02)                      Neumonía (HR, 4.69; IC 95% 4.12-5.33, p &lt;0.000)                      Diabetes mellitus + Obesidad (HR, 2.28; IC 95%, 1.74–2.99, p &lt;0.001)</p>
Ibarra Nava. I. et al., 2021 (51)	México	416,546	Transversal	<p>Mortalidad pacientes hospitalizados:                      Edad ≥70 †(OR 5.95; IC 95% 5.64-6.26, p &lt;0.05)                      Hombre (OR 1.36; IC 95% 1.32-1.39, p &lt;0.05)                      Diabetes Mellitus tipo 2 (OR 1.17; IC 95% 1.14-1.21, p &lt;0.05)                      Enfermedad Renal Crónica (OR 1.66; IC 95% 1.59-1.79, p &lt;0.05)                      Hipertensión Arterial (OR 1.14; IC 95% 1.11-1.27, p &lt;0.05)                      Obesidad (OR 1.17; IC 95% 1.13-1.20, p &lt;0.05)</p>
Servan Mori E., et al., 2022 (52)	México	5,873	Transversal	<p>Mortalidad:                      Edad avanzada &gt; 66 años (OR 11.05; IC 95% 10.4-11.74, p =0.001)                      Etnia indígena: (OR 1.27; IC 95% 1.17-1.39, p &lt;0,001)                      Diabetes Mellitus tipo 2: (OR 1.29; IC 95% 1.25- 1.33, p &lt;0,001)                      Obesidad: (OR 1.37; IC 95% 1.33-1.41, p &lt;0,001)                      Hipertensión Arterial: (OR 1.16; IC 95% 1.12-1.19, p &lt;0,001)                      Enfermedad renal crónica: (OR 1.82; IC 95% 1.69-1.97, p &lt;0,001)</p>
Sansone, N. et al., 2022. (54)	Brasil	3,122	Transversal	<p>Mortalidad:                      Edad avanzada &gt; 60 años (OR 4.36; IC 95% 3.57-5.33, p =0.001)                      Hombre: (OR 1.64; IC 95% 1.36-2.0, p &lt;0,001)                      Analfabetismo: (OR 2.25; IC 95% 1.68-3.01, p &lt;0,001)                      Disnea: (OR 3.23; IC 95% 2.45-4.25, p &lt;0,001)                      Saturación de Oxígeno &lt;95%: (OR 3.53; IC 95% 2.77-4.51, p &lt;0,001)                      Cardiopatía: (OR 2.38; IC 95% 1.89-3.0, p &lt;0,001)                      Diabetes Mellitus tipo 2: (OR 2.16; IC 95% 1.69- 2.76, p &lt;0,001)                      Obesidad: (OR 1.37; IC 95% 1.33-1.41, p &lt;0,001)                      Fumar: (OR 2.39; IC 95% 1.2-4.73, p 0,013)                      Enfermedad renal crónica: (OR 2.81; IC 95% 1.7-4.64, p &lt;0,001)</p>

Sardina, DM. et al., 2021. (55)	Brasil	100,819	Transversal	<p>Mortalidad:</p> <p>Hombre: (OR 1.92; IC 95% 1.82-2.04, p &lt;0,0001)</p> <p>&gt;80 años: (Prueba de Pearson r=0.323; p &lt;0,0001)</p> <p>Enfermedad neurológica: (OR 14.44; IC 95% 10.45-19.94, p &lt;0,0001)</p> <p>Obesidad: (OR 5.13; IC 95% 3.98-6.62, p &lt;0,0001)</p> <p>Inmunodeficiencia: (OR 5.02; IC 95% 3.93-6.4, p &lt;0,0001)</p> <p>Diabetes Mellitus tipo 2: (OR 4.21; IC 95% 3.85-4.60, p &lt;0,0001)</p> <p>Cardiopatía: (OR 4.09; IC 95% 3.75-4.45, p &lt;0,0001)</p> <p>Enfermedad pulmonar: (OR 3.36; IC 95% 2.7-4.2, p 0,0001)</p> <p>Enfermedad renal crónica: (OR 3.23; IC 95% 2.59-4.03, p &lt;0,0001)</p> <p>Disnea: (OR 7.76; IC 95% 7.13-8.45, p &lt;0,0001)</p>
Pontes, GS. et al., 2021 (56)	Brasil	280	Ensayo clínico	<p>Morbilidad:</p> <p>Salir dos o cuatro veces por semana de su hogar: (OR 2.61; IC 95% 1.07-6.37, p &lt;0,035)</p>
Thurber, A. et al., 2020. (57)	Nueva Zelanda	6,423	Transversal	<p>Mortalidad:</p> <p>Tener uno o más factores de riesgo: (59% de todos los isleños)</p> <p>Contar con buenos ingresos, habitar en una adecuada zona, correcta alimentación, sin discriminación y acceso a servicios de salud tienen un riesgo menor de sufrir un cuadro grave de COVID-19.</p>
Musshafen, LA. et al., 2021 (58)	Estados Unidos de América	1,230	Cohorte retrospectiva	<p>Mortalidad</p> <p>Hombre: (OR 1.38; IC 95% 1.02-1.86, p &lt;0,05)</p> <p>Edad: (OR 1.04; IC 95% 1.03-1.05, p &lt;0,05)</p> <p>Cardiopatías (OR 1.82; IC95% 1.32–2.53, p &lt; 0,05)</p>
Musshafen, LA. et al., 2022 (59)	Estados Unidos de América	18,731	Transversal	<p>Mortalidad:</p> <p>Afroamericanos (OR 0.25; IC 95% 0.18-0.34, p &lt;0.05)</p> <p>Caucásicos (OR 0.23; IC 95% 0.16-0.31, p &lt;0.05)</p> <p>Índice de comorbilidad Elixhauser &lt;0 en afroamericanos (OR 0.29; IC 95% 0.10-0.82, p &lt;0.05)</p>

\*HR: Hazard ratio

† IC: Intervalo de confianza

√ HAS: Hipertensión Arterial Sistémica.

‡ OR: Odds ratio

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infección causada por SARS-CoV-2 es una enfermedad viral altamente transmisible en la población, la cual puede cursar asintomática o causar una enfermedad leve del tracto respiratorio superior o un cuadro clínico de neumonía viral grave que puede conllevar a la muerte. A pesar de que toda la población puede verse afectada por este padecimiento, existen grupos que tienden a tener mayor riesgo de hospitalización o mortalidad como lo son las comunidades indígenas debido a que habitan en áreas geográficas de difícil acceso donde los servicios médicos son limitados, son comunidades con altas tasas de pobreza y niveles educativos bajos, entre otros factores que favorecen el tener un desenlace fatal. (59)

Si bien, hay diversos estudios en México que describen las características que conllevan a una mayor gravedad por COVID-19 en la población general, aún existe un vacío en la información respecto a los factores asociados a mortalidad en la población indígena. La evidencia actual respecto a la identificación de los factores asociados con un mayor riesgo de mortalidad en las comunidades indígenas es limitada y en ocasiones no puede generalizarse, lo que conlleva a una implementación de deficientes medidas preventivas específicas o políticas en salud pública dirigidas a prevenir el agravamiento de los pacientes con esta condición.

Estudios previos, han reportado cuadros clínicos graves principalmente en el sexo masculino, aunado a la presencia de comorbilidades adyacentes y grupos etarios longevos, lo que podría explicar de forma parcial el desenlace fatídico (7); es un hecho que la presencia de comorbilidades puede incrementar el riesgo de mortalidad en cualquier paciente, sin embargo, las poblaciones vulnerables con factores asociados agregados pueden tener mayores posibilidades a mortalidad.

Debido a lo anterior, este estudio tiene como objetivo determinar cuáles son los factores asociados a mortalidad por COVID-19 en la población indígena, que se

registraron en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias Virales en México durante los años 2020 y 2021.

Por lo que en este estudio nos preguntamos ¿Cuál es el factor de riesgo con mayor impacto en la mortalidad por COVID-19 en la población indígena en comparación con la población no indígena?

## **JUSTIFICACIÓN**

La pandemia por COVID-19 es una amenaza para la salud de todas las poblaciones, principalmente en los más vulnerables, lo que representa un reto para los sistemas de salud del país por su alta tasa de transmisibilidad y mortalidad especialmente en las poblaciones vulnerables como lo pueden ser las comunidades indígenas, debido a que padecen un acceso deficiente a la atención sanitaria y falta de acceso a servicios esenciales confiriéndoles un mayor riesgo de complicaciones para esta enfermedad.

No obstante, al ser una enfermedad relativamente nueva en una población poco estudiada o con limitaciones, como lo es la población indígena, es necesaria la investigación para obtener un conocimiento mayor de los factores que conducen a un desenlace grave o fatal para realizar acciones de prevención y mejoras en el manejo clínico de estos grupos. Las defunciones por COVID-19 en población indígena se han asociado principalmente con edad avanzada, sexo masculino, comorbilidades y en pacientes tratados ambulatoriamente (7).

Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre factores asociados fueron reportados durante los primeros meses de la pandemia, presentando un tamaño reducido de la muestra, describiendo asociaciones dirigidas a ciertos parámetros fisiológicos, además de no integrar intervenciones en salud pública como lo es ahora la vacunación contra COVID-19.

La ausencia de dichos factores trae como consecuencia que no se puedan generalizar estos resultados al resto de la población y con ello, no se cuente con evidencia sociodemográfica y clínica que apoyen a la toma de decisiones para la gestión sanitaria y la reestructuración de los servicios de salud desde el campo de la salud pública a este grupo vulnerable.

Ante el número de fallecimientos notificados en el país en las comunidades indígenas a consecuencia de esta enfermedad, resulta necesario la identificación temprana de factores asociados que pudieran intervenir en el curso de la misma, con el objetivo de apoyar a las acciones dirigidas a su prevención y tratamiento, contribuyendo así, a la disminución del número de defunciones a causa de la infección por SARS-CoV-2.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar los factores asociados a la mortalidad por COVID-19 en población indígena en comparación con la población general durante la pandemia a través de un análisis secundario de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad Respiratoria Viral en México durante el 2020 y 2021.

### ***Objetivos específicos***

- Describir las características clínico-epidemiológicas de la población indígena y no indígena con COVID-19 en el 2020 y 2021 en México.
- Determinar la asociación entre las comorbilidades y la mortalidad en la población indígena en comparación con la población no indígena con COVID-19 en el 2020 y 2021 en México.
- Determinar la asociación entre las características sociodemográficas y la mortalidad en la población indígena en comparación con la población no indígena con COVID-19 en el 2020 y 2021 en México.

- Determinar la asociación entre el tiempo de ingreso a una unidad médica y la mortalidad en la población indígena en comparación con la población no indígena con COVID-19 en el 2020 y 2021 en México.
- Determinar la asociación entre el esquema de vacunación y la mortalidad en la población indígena en comparación con la población no indígena con COVID-19 en el 2020 y 2021 en México.

## HIPÓTESIS

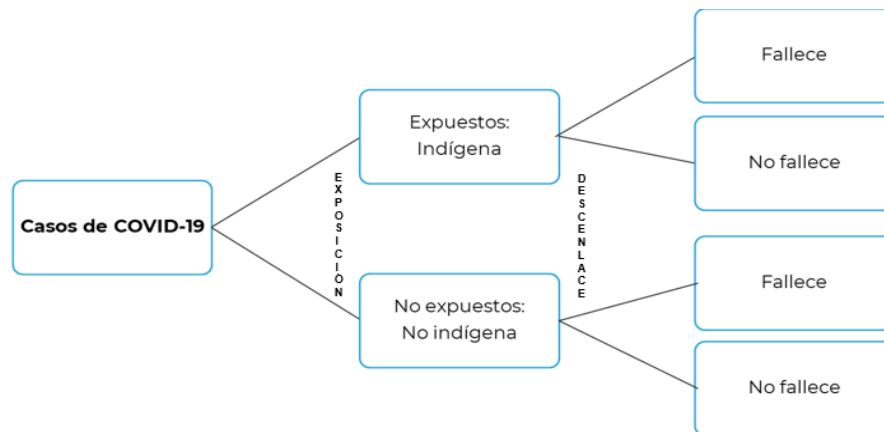
Para el presente estudio se plantea la siguiente hipótesis: Los factores asociados con mayor impacto sobre la mortalidad por COVID-19 en la población indígena serán el sexo masculino, mayores de 60 años, tener alguna comorbilidad (diabetes, obesidad, hipertensión e insuficiencia renal crónica), en comparación con la población no indígena.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### a) Tipo de diseño:

Transversal analítico, a partir de una base de datos secundaria (Figura 3).

Figura 3. Diseño del estudio (transversal).





## b) Descripción de la población

1. Universo de estudio: Casos registrados en la base de datos de SISVER, durante el período de 01 de marzo 2020 al 31 de diciembre del 2021.
2. Definición de caso: Casos registrados como indígenas con resultado confirmado a COVID-19.
3. Criterios de selección:
  - i) Criterios de inclusión. Todos los casos y defunciones confirmadas mediante prueba rápida de antígeno, reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa, asociación clínica-epidemiológica o dictaminación clínica-epidemiológica en la base de SISVER.
  - ii) Criterios de exclusión:
    - Registros con más de 50% de datos incompletos.
    - Defunciones positivas a otro virus respiratorio.
  - iii) Tipo de muestreo: No probabilístico, debido a que se seleccionará intencionalmente a la población que cumplen con las características de interés en el estudio.
  - iv) Tamaño de la muestra: Debido a las proporciones presentadas en la población indígena y no indígena en el universo de estudio, se realizará el cálculo de tamaño de muestra comparando proporciones en dos poblaciones a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left[ Z_{\alpha} * \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)}$$

Donde:

N: tamaño de muestra

P1: Prevalencia en el grupo de estudio

P2: Prevalencia en el grupo de no expuestos

Z1- $\alpha$ : Nivel de confianza

Z1- $\beta$ : Potencial de prueba

Sustituimos con las prevalencias encontradas en el artículo de Ibarra Nava, I., et al. (51):

P1: 16.5% (0.165)

P2: 11.15 (0.111)

P: 13.8% (0.138)

Z1- $\alpha$ : 1.96

Z1- $\beta$ : 0.84

Donde el resultado del tamaño de muestra es: **5,433**.

### c) Operacionalización de las variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
VARIABLES DEPENDIENTES				
Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operativa	Escala	Valores o categorías
Defunción	Hace referencia al fallecimiento de una persona.	Característica que diferencia entre un caso vivo y fallecido tomado de la variable de evolución de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Hospitalización	Hace referencia al internamiento de una persona para definir un diagnóstico, recibir un tratamiento y dar continuidad al padecimiento.	Ingreso de un paciente a un centro sanitario para recibir atención médica especializada.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Antecedente de ingreso a UCI	Antecedente de haber ingresado a la UCI durante el padecimiento	Información tomada directamente de la base de datos, de la variable UCI	Cualitativa Nominal	1.Si 2. No
Antecedente de intubación	Antecedente de haber requerido intubación durante la enfermedad	Información tomada directamente de la base de datos, de la variable intubado	Cualitativa Nominal	1.Si 2. No
Antecedente de neumonía	Contar con el antecedente de diagnóstico de neumonía durante la enfermedad	Información tomada directamente de la base de datos, de la variable neumonía	Cualitativa Nominal	1.Si 2. No

Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento de una persona hasta el momento de referencia.	Número de años cumplidos al momento del registro del estudio de caso.	Cuantitativa discreta	Años cumplidos cuando se presentaron los signos y síntomas.
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Características biológicas que definen a la mujer y al hombre.	Cualitativa Nominal	0. Femenino 1. Masculino
Entidad de residencia	Entidad donde la persona tiene su domicilio particular.	Entidad federativa donde habita el paciente y es registrada en la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	Por regiones geográficas de INEGI
Institución de atención	Institución del sector salud donde el paciente solicitó atención médica hasta su resolución o defunción.	Institución de salud registrada en la base de datos del SISVER	Cualitativa Nominal	1. SSA 2. IMSS 3. IMSS Oportunidades 4. ISSSTE 5. SEDENA 6. Privado 7. Otros
Fecha de inicio de síntomas	Fecha posterior al período de incubación del SARS-CoV-2 en el cual se manifiestan los síntomas propios de COVID-19.	Fecha que se refiere como inicio de su enfermedad en día, mes y año registrada en la base del SISVER	Cuantitativa discreta	Día/mes/año
Embarazo	Período que transcurre entre la fecundación de un óvulo por un espermatozoide y el parto.	Gestantes registradas en la base de datos del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Migrante	Persona que ha cambiado su residencia habitual desde el lugar de origen al lugar de destino.	Personas que se describen como migrantes y que son registrados en la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Ocupación	Se define como toda actividad de origen manual o intelectual que se realiza a cambio de una compensación económica por las labores concretadas.	Dato tomado de los casos registrados en la base del SISVER descrita en la variable ocupación.	Cualitativa Nominal	0. Personal de salud 1. Hogar 2. Choferes 3. Comerciantes 4. Otras profesiones 5.- Empleados
Indígena	Etnias que pertenece y preserva las culturas tradicionales.	Dato tomado de los casos registrados en la base de	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí

		SISVER descrita en la variable se reconoce como indígena.		
Disnea	Sensación subjetiva de dificultad respiratoria.	Dato tomado de los casos registrados en la base de SISVER refirieron tener dicho síntoma.	Cualitativa nominal	0. No 1. Sí
Estatus vacunal	Se denomina a la colocación completa o incompleta (incluye incompleta, se ignora y no aplicada) de las vacunas contra COVID-19	Estatus vacunal registrado en la base de SISVER.	Cualitativa nominal	1. Completa 2. Incompleta
Tipo de vacuna	Se refiere a los distintos laboratorios que elaboraron las vacunas contra COVID-19.	Laboratorio al cual pertenece la vacuna aplicada al caso positivo a COVID-19.	Cualitativa nominal	1. AstraZeneca 2. Cansino 3. Gamaleya 4. Janssen 5. Moderna 6. Pfizer/BioNTech 7. Sinopharma 8. Sinovac
Comorbilidades	Padecimiento que declara tener el caso durante la entrevista	Presencia o ausencia de enfermedad tomado directamente de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Si
Diabetes	Padecimiento metabólico crónico que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o que el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce provocando concentraciones altas de glucosa.	Comorbilidad descrita como si o no en la variable Diabetes del caso tomado directamente de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
EPOC	Enfermedad pulmonar que se caracteriza por el daño permanente en los tejidos	Comorbilidad descrita como si o no en la variable EPOC del caso tomado directamente de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Asma	Enfermedad crónica que produce una inflamación y estrechamiento de las vías respiratorias causando tos,	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí

	sibilancias, disnea y opresión torácica.			
Inmunosupresión	Debilitamiento del sistema inmunológico y de su capacidad para combatir infecciones y otras enfermedades.	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Hipertensión	Enfermedad causada por un incremento de la fuerza de presión que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias.	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
VIH/SIDA	VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana, es un retrovirus que altera al sistema inmunológico de la persona infectada. SIDA: Diversos padecimientos ocasionados por el VIH.	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Enfermedad Cardíaca	Enfermedades que constituyen un grupo de trastornos al musculo cardíaco y vasos sanguíneos que incluyen cardiopatías coronarias, enfermedades cerebrovasculares y cardiopatías reumáticas.	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Obesidad	Acumulación anormal o excesiva de grasa o hipertrofia del tejido adiposo.	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Insuficiencia Renal crónica	Deterioro progresivo e irreversible de la función renal, con la pérdida de la capacidad para	Comorbilidad descrita como presente o ausente, tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí

	eliminar toxinas y controlar el volumen de agua en el organismo.			
Tabaquismo	Adicción al tabaco provocada, principalmente, por uno de sus componentes activos: la nicotina.	Habito descrito en la variable Tabaquismo tomado de la base del SISVER.	Cualitativa Nominal	0. No 1. Sí
Tiempo de atención	Días transcurridos entre la fecha de inicio de síntomas y la fecha de ingreso a la unidad.	Tiempo en días obtenido de la resta de las variables fecha de inicio de síntomas y la fecha de ingreso.	Cuantitativa discreta	0. <= 7 días 1. > 7 días

#### **d) Análisis estadístico de los datos.**

Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Además, se realizó un análisis bivariado y multivariado. Todos los intervalos de confianza fueron construidos con un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0.05$ ).

a) Para la descripción de la variable edad se realizó una prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov), donde los datos presentaron una libre distribución. Además, se realizó un gráfico de caja y bigote.

b) Se reportó la variable edad en mediana y rango intercuartilar.

c) Para la comparación de la variable edad: Basales entre grupos (indígenas y no indígenas)

Se realizó una U de Mann-Whitney para la comparación de dos medianas con libre distribución.

d) Para las variables cualitativas nominales y ordinales: Se realizó una prueba de Xi cuadrada de Pearson

e) Con la finalidad de determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad se realizó una regresión logística bivariada para cada asociación declarada en los objetivos con la finalidad de obtener los estimadores crudos y decidir las variables que podrían influir en el modelo multivariado

- f) Se realizó una regresión logística múltiple, ajustada por las variables que en el modelo bivariado presentaron una  $p < 0.05$ , para cada asociación declarada en los objetivos con la finalidad de determinar los factores asociados a mortalidad
- g) El procesamiento y análisis de la base de datos se realizó con el paquete STATA versión 16.0 ®

## **RECURSOS MATERIALES**

### **Recursos materiales**

- Equipo de cómputo propiedad de la residente
- El software que se usará para el análisis estadístico será Stata MP versión 16.0

Biblioteca Digital de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

### **Recursos humanos**

- Investigadora principal: Brenda Daniela Téllez Flores. Residente de tercer año de Epidemiología en la Dirección General de Epidemiología.
- Directora de protocolo de investigación: Dra. Rosaura Idania Gutiérrez Vargas. Jefa del departamento de Análisis de Información Epidemiológica en la Dirección General de Epidemiología.
- Asesor de protocolo de investigación: Dr. Christian Arturo Zaragoza Jiménez. Director de Información Epidemiológica
- Asesora de protocolo de investigación: Dra. Laura Adriana Flores Cisneros. Departamento de Análisis de Información Epidemiológica en la Dirección General de Epidemiología

### **Recursos financieros**

Beca otorgada a la investigadora principal por parte de la residencia médica de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

De acuerdo con el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos se implementa el derecho de todo individuo a alcanzar un nivel de vida apropiado que le asegure bienestar, salud y servicios básicos indispensables.

De igual manera, se pretende proteger los derechos humanos, considerando la dignidad, equidad en el acceso a los servicios de salud, eludiendo todo tipo de discriminación. (60)

Con el objetivo de resaltar su valor social y científico y con base en la Fracción II del artículo 41 Bis de la Ley General de Salud el estudio será evaluado por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación (CEI) que pertenecen a la Dirección General de Epidemiología, los cuales no pertenecen al equipo de investigación de este documento. (64)

Cabe mencionar que se solicitará excusar el consentimiento informado para la información de cada uno de los individuos involucrados en dicho estudio, debido a que no puede obtenerse para cada una de las personas, apegándose con el artículo 32 de la Declaración de Helsinki. (63)

Con base en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, este estudio se evalúa sin riesgo para los individuos participantes. En cuanto a la procedencia científica y conducción del estudio, esta investigación no manifiesta daño a los involucrados, debido a que es un estudio observacional de un análisis secundario de una base de datos, el cual no utilizará variables nominales. (64)

La base de datos se solicitará mediante un oficio dirigido a la Dirección de Información Epidemiológica el cual cuenta con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad Respiratoria Viral (SISVER) para recabar las notificaciones de los años 2020 al 2021, después de que el protocolo haya sido aceptado por las autoridades correspondientes.



La investigadora principal, la directora y asesores de protocolo de investigación declaramos que no existe conflicto de interés económico, personal u otro(s) involucrado(s) en dicho estudio.

## **RESULTADOS**

### **Características de la población total**

Se incluyeron 6, 506,956 casos que cumplieron con los criterios de selección del estudio, abarcando los años 2020 y 2021. Las características clínicas, sociodemográficas y de vacunación se muestran en la tabla 7. La mediana de edad fue de 38 años (p25-p75: 28-51) y el 53.03% fueron mujeres. En cuanto a la institución, la mayor proporción de casos pertenecen al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (49.2%) y a Secretaría de Salud (41.1%). El 22.2% de los casos por COVID-19 son migrantes y, del total de mujeres, 56,964 (1.1%) refirieron estar embarazadas. La región geográfica de México que albergó el mayor número de notificaciones fue el Centro (5.5%). Respecto a la ocupación, los casos que refirieron ser empleados representaron un 42.2%. (Tabla 7).

Dentro de las comorbilidades reportadas, las más frecuentes fueron HAS (12.1%), obesidad (9.9%) y Diabetes (9.0%). El 88.7% presentaron síntomas leves, teniendo un diagnóstico de Enfermedad Tipo Influenza (ETI). En cuanto a la atención en salud, el 12.1% requirió ser intubado, mientras que el 7.6% ingresó a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). De todos los casos reportados, el 5% fallecieron (Tabla 7)

### **Diferencias entre población indígena y no indígena**

Del total de casos, el 0.8% corresponden a personas que se identifican como indígenas. Al analizar la población de estudio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los grupos. La mediana de edad en los indígenas

fue mayor en comparación con la población no indígena (37 vs 35 años), en relación con género, la distribución fue similar en ambos grupos. En cuanto a la ocupación, los que refirieron tener un empleo presentaron una frecuencia mayor en ambos grupos. Respecto a la institución, la Secretaría de Salud reportó, un mayor registró de casos que refirieron ser indígenas, seguida del IMSS. La región centro fue la que presentó una mayor población indígena (5.9%), seguida de la región sureste (4.0%) (Tabla 7).

El 4.2% de las mujeres embarazadas se identificaron como indígenas. Referente a las comorbilidades, la población indígena reportó una mayor frecuencia de HAS (15.5%), seguido de diabetes (14.3%) y obesidad (13.63%) (Tabla 7). Los cuadros de gravedad en relación con la variable ingreso a UCI presentó una frecuencia mayor en la población indígena en comparación con la población no indígena, sin embargo, la variable de intubado presentó una frecuencia discretamente menor en la población indígena (11.8% vs 12.0%).

En relación con las defunciones el 10.2% se presentó en la población indígena comparado con un 4.9% de los no indígenas.

Respecto a la vacunación contra el SARS-CoV-2, no se observó una diferencia importante en la población indígena y no indígena (Ver tabla 7).

Tabla 7. Características generales de los casos de COVID-19 registrados en SISVER durante 2020 a 2021.							
	Total		Indígenas		No indígenas		P
	n= 6,506,956		n= 49,023		n= 6,457,933		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
<b>Edad, años</b> <b>Mediana (p25 – p75)</b>	38 (28-51)		42 (30-57)		38 (28–51)		<0.001
<b>Edad</b>							
< 60 años	5,656,008	86.9	38,794	79.1	5,617,214	87.0	<0.001
≥ 60 años	850,948	13.1	10,229	13.1	840,719	13.0	
<b>Sexo</b>							
Femenino	3,450,606	53.0	24,878	50.7	3,425,728	53.0	<0.001
Masculino	3,056,350	47.0	24,145	49.2	3,032,205	46.9	
<b>Migrante</b>	3,867	22.2	22	31.9	3,845	22.2	0.053
<b>Ocupación</b>							
Personal de salud <sup>¢</sup>	495,055	1.5	3,871	1.5	491,184	1.5	<0.001
Hogar <sup>£</sup>	1,761,977	6.8	17,456	8.9	1,744,521	6.7	
Choferes	78,754	1.2	693	1.4	78,061	1.2	
Comerciantes	140,257	2.2	1,600	3.3	138,657	2.1	
Otras profesiones <sup>§</sup>	1,286,143	3.3	12,579	4.7	1,273,564	3.3	
Empleados	2,743,194	42.2	11,467	23.4	2,731,727	42.3	
<b>Institución</b>							
SSA	2,673,892	41.1	333,727	68.8	2,640,165	40.9	<0.001
IMSS <sup>¶</sup>	3,202,139	49.2	11,902	24.3	3,190,237	49.4	
ISSSTE	183,372	2.8	1,656	3.4	181,716	2.8	
Privada	289,991	4.5	784	1.6	289,207	4.5	
Estatal	68,601	1.0	193	0.4	68,408	1.1	
PEMEX	38,807	0.6	112	0.2	38,695	0.6	
Otros <sup>§§</sup>	50,154	0.8	649	1.3	49,505	0.8	
<b>Región geográfica <sup>¶¶</sup></b>							
Centro	2,881,267	5.5	23,273	5.9	2,857,994	5.5	<0.001
Centro Occidente	1,365,572	2.3	9,113	2.1	1,356,459	2.3	
Norte	1,531,225	2.4	4,798	1.1	1,526,427	2.4	
Sureste	728,892	1.9	11,839	4.0	717,053	1.9	
<b>Embarazo</b>	56,964	1.1	1,296	4.2	55,668	1.1	<0.001
<b>Comorbilidades</b>							
Diabetes	582,155	8.9	6,927	14.1	575,228	8.9	<0.001
HAS <sup>¶¶¶</sup>	785,125	12.1	7,644	15.6	777,481	12.0	<0.001
Obesidad	645,848	9.9	6,682	13.6	639,166	9.9	<0.001
Asma	122,980	1.9	970	2.0	122,010	1.9	0.008
EPOC <sup>¶¶¶¶</sup>	45,032	0.7	906	1.8	44,126	0.7	<0.001
Inmunosupresión	36,827	0.6	412	0.8	36,415	0.6	<0.001

VIH y SIDA	18,302	0.3	156	0.3	18,146	0.3	0.003
IRC §	63,503	1.0	694	1.4	62,809	1.0	<0.001
Enfermedad cardiaca	65,337	1.0	677	1.4	64,660	1.0	<0.001
Tabaquismo	363,900	5.6	2,147	4.4	361,753	5.6	<0.001
<b>Disnea</b>							
Ausencia	5,421,124	83.3	35,490	72.4	5,385,634	83.4	<0.001
Presencia	1,805,832	16.7	13,533	27.6	1,072,299	16.3	
<b>Atención en salud</b>							
Intubado	81,432	12.1	1,186	11.8	80,246	12.1	0.441
UCI €	51,100	7.6	969	9.6	50,131	7.5	<0.001
<b>Tiempo de atención</b>							
Mediana (p25-p75)	3 (1-4)		3 (2-5)		3 (1-4)		<0.001
<b>Tiempo atención</b>							
< 7 días	5,777,884	88.8	41,328	84.3	5,736,556	88.8	<0.001
> =7 días	729,064	11.2	7,695	15.7	721,369	11.2	
<b>Evolución</b>							
Defunción	318,517	4.9	5,012	10.2	313,505	4.8	<0.001
Vivo	6,188,314	95.1	44,007	89.8	6,144,307	95.1	
<b>Vacunación contra COVID-19</b>							
Si	1,503,111	23.1	11,014	22.5	1,492,097	23.2	<0.001
No	4,986,326	76.9	37,822	77.5	4,948,504	76.8	

Los datos se muestran como frecuencia y porcentaje ( ) o mediana (rango intercuartil: p25-p75)  
 Valor de p según X<sup>2</sup> o U de Mann-Whitney.  
 ¢ Incluye: médicos, enfermeras, laboratoristas, dentistas y otros trabajadores de la salud;  
 ¤ Incluye: Hogar, estudiantes, jubilados, desempleados;  
 » Incluye: campesinos, gerentes o empresarios, maestros, obreros, otros profesionistas y otros.  
 α Incluye IMSS ordinario e IMSS Bienestar  
 z Incluye CIJ y no identificados  
 ó Datos obtenidos de INEGI.  
 Abreviaturas: ¥ Hipertensión Arterial sistémica, † Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, £ Enfermedad Cardiovascular, § Insuficiencia Renal Crónica. € Unidad de Cuidados Intensivos.

## Factores asociados a mortalidad por COVID-19 en población indígena

Para el análisis bivariado no se consideró la variable migrante debido al número de observaciones. Las variables con significancia estadística para la mortalidad por COVID-19 en población indígena fueron edad mayor a 60 años (OR 9.9; IC 95% 9.3-10.5; p <0.001), el sexo masculino (OR 1.7; IC 95% 1.6-1.8; p <0.001), la región geográfica que presentó un mayor riesgo de fallecer por COVID-19 fue en el Sureste (OR 1.3; IC 95% 1.2-1.4; p <0.001), todas las comorbilidades excepto VIH/SIDA (OR 1.3; IC 95% 0.8-2.1; p 0.3), aquellos casos que estuvieron intubados

(OR 6.6; IC 95% 5.6-7.7; p <0.001), los casos que ingresaron a UCI (OR 1.8; IC 95% 1.5-2.0; p <0.001) y quienes presentaron disnea (OR 57.1; IC 95% 50.9-64.0; p <0.001). Todas las ocupaciones presentaron significancia estadística respecto a la mortalidad por COVID-19. La variable vacunación presentó un efecto protector en ambos grupos. (Tabla 8).

<b>Tabla 8.</b> Análisis crudo de los factores asociados con la mortalidad por COVID-19 en población indígena y no indígena registrados en el SISVER en 2020 y 2021.						
<b>Variables</b>	<b>Análisis crudo</b>					
	<b>Indígenas</b>			<b>No indígenas</b>		
	<b>OR</b>	<b>(IC 95%)</b>	<b>p</b>	<b>OR</b>	<b>(IC 95%)</b>	<b>p</b>
<b>≥ 60 años</b>	9.9	(9.3-10.5)	<0.001	14.1	14.0- 14.2	<0.001
<b>&lt; 60 años</b>	Referencia					
<b>Sexo</b>						
Masculino	1.7	1.6 – 1.8	<0.001	1.9	1.8 – 1.9	< 0.001
Femenino	Referencia					
<b>Institución</b>						
IMSS <sup>α</sup>	1.1	1.0 – 1.2	<0.001	1.7	1.7 – 1.7	<0.001
ISSSTE	2.2	2.0 – 2.5	<0.001	4.0	3.9 – 4.0	<0.001
Privada	0.7	0.5 – 0.9	<0.001	0.7	0.3 – 0.7	<0.001
Estatal	1.0	0.6 – 1.6	<0.001	1.9	1.9 – 2.0	<0.001
PEMEX	1.6	0.9 – 2.7	<0.001	3.2	3.1 – 3.4	<0.001
Otros <sup>z</sup>	3.8	3.1 – 4.5	<0.001	4.1	4.0 – 4.2	<0.001
SSA	Referencia					
<b>Región geográfica <sup>ó</sup></b>						
Centro Occidente	0.6	0.5 – 0.7	<0.001	1.1	1.1 – 1.1	<0.001
Norte	0.8	0.7 – 0.9	<0.001	1.1	1.1 – 1.1	<0.001
Sureste	1.3	1.2 – 1.4	<0.001	1.1	1.1 – 1.1	<0.001
Centro	Referencia					
<b>Embarazada</b>						
<b>Si</b>	0.1	0.01 – 1.2	<0.001	0.1	0.1 – 0.1	<0.001
<b>No</b>	Referencia					
<b>Ocupación</b>						
Hogar <sup>α</sup>	15.4	11.2 -21.1	<0.001	11.6	11.3 - 12.0	<0.001
Choferes	17.9	12.3 - 26.1	<0.001	10.4	10.0 - 10.8	<0.001
Comerciantes	20.3	14.4 -28.5	<0.001	10.0	9.6 - 10.3	<0.001
Otras profesiones <sup>»</sup>	15.7	11.4 -21.6	<0.001	5.8	5.6 – 6.0	<0.001
Empleados	2.7	2.0 - 3.8	<0.001	1.8	1.8 – 1.9	<0.001
Personal de salud <sup>ç</sup>	Referencia					
<b>Comorbilidades</b>						
Diabetes	4.5	4.2 – 4.8	<0.001	7.2	7.2 – 7.3	<0.001
EPOC <sup>†</sup>	5.2	4.5 – 5.9	<0.001	9.0	8.8 – 9.2	<0.001
Asma	1.3	1.1-1.6	0.005	0.9	0.9 – 0.9	<0.001
Inmunosupresión	2.8	2.3- 3.6	<0.001	4.9	4.8- 5.0	<0.001
HAS <sup>¥</sup>	4.3	4.0 – 4.5	<0.001	6.9	6.8-6.9	<0.001
VIH/SIDA	1.3	0.8 - 2.1	0.298	1.7	1.6 – 1.8	<0.001
ECV <sup>£</sup>	4.2	3.6 – 5.0	<0.001	6.5	6.4 - 6.7	<0.001

Obesidad	2.0	1.8 – 2.1	<0.001	2.5	2.5 - 2.5	<0.001
IRC §	5.6	4.8 - 6.6	<0.001	11.9	11.6 – 12.1	<0.001
Tabaquismo	1.3	1.2 – 1.5	<0.001	1.4	1.3 – 1.4	<0.001
<b>Vacunación</b>						
Si	0.3	0.3 – 0.3	<0.001	0.2	0.2 – 0.2	<0.001
No	Referencia					
<b>Atención en salud</b>						
Intubado	6.6	5.6-7.7	<0.001	8.1	7.9 – 8.2	<0.001
UCI €	1.8	1.5 – 2.0	<0.001	1.7	1.7 – 1.8	<0.001
<b>Tiempo de atención</b>						
≥7 días	3.5	3.3 – 3.7	<0.001	4.9	4.8- 4.9	<0.001
< 7 días	Referencia					
<b>Disnea</b>						
Presencia	57.1	50.9 – 64.0	<0.001	75.6	74.6 – 76.6	<0.001
Ausencia	Referencia					
<p>∅ Incluye: médicos, enfermeras, laboratoristas, dentistas y otros trabajadores de la salud;            ⌘ Incluye: Hogar, estudiantes, jubilados, desempleados;            » Incluye: campesinos, gerentes o empresarios, maestros, obreros, otros profesionistas y otros.            α Incluye IMSS ordinario e IMSS Bienestar            z Incluye CIJ y no identificados            ó Datos obtenidos de INEGI.            Abreviaturas: ¥ Hipertensión Arterial sistémica, † Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, £ Enfermedad Cardiovascular, § Insuficiencia Renal Crónica. € Unidad de Cuidados Intensivos</p>						

## Resultados del análisis multivariado mediante regresión logística con término de interacción sobre los factores de asociados a mortalidad.

El análisis descrito es el resultado de una regresión logística con el término de interacción respecto a la variable indígena sobre cada una de las variables independientes. El análisis mostró que una persona que se auto refiere indígena presenta 2.4 veces el riesgo de fallecer en comparación con la población que no se reconoce como indígena. Al evaluar los coeficientes de interacción de las variables asociadas a mortalidad y ser indígena encontramos que los adultos mayores (CI 0.89, IC 95% 0.82 – 0.97), el sexo masculino (CI 0.87, IC 95% 0.79 – 0.93), la institución IMSS (CI 0.52, IC 95% 0.47 – 0.57) e ISSSTE (CI 0.71, IC 95% 0.60 – 0.86), así como la región norte (CI 0.82, IC 95% 0.71–0.94) y centro occidente (CI 0.79, IC 95% 0.70–0.88), los indígenas vacunados (CI 1.47, IC 95% 1.29–1.67) y aquellos con disnea (CI 0.80, IC 95% 0.71–0.90), tuvieron una interacción estadísticamente significativa (Tabla 9).

**Tabla 9.** Modelo multivariado. Regresión logística con término de interacción de población indígena.

Variable	OR	IC 95%	p	Coefficiente interacción	IC 95%	p
<b>Indígena</b>	2.36	1.65 - 3.36	<0.001	NA	NA	NA
<b>Edad</b>						
≥ 60 años	4.33	4.29 - 4.38	<0.001	0.89	0.82 - 0.97	0.010
< 60 años				Referencia		
<b>Sexo</b>						
Masculino	1.87	1.85- 1.89	<0.001	0.87	0.79 - 0.93	0.007
Femenino				Referencia		
<b>Sector</b>						
IMSS α	1.99	1.97 - 2.01	<0.001	0.52	0.47 - 0.57	<0.001
ISSSTE	1.83	1.80 - 1.87	<0.001	0.71	0.60 - 0.85	<0.001
Privada	0.67	0.65 - 0.69	<0.001	1.08	0.77- 1.52	0.646
Estatad	1.59	1.53 - 1.66	<0.001	0.72	0.38 - 1.35	0.315
PEMEX	1.22	1.17 - 1.28	<0.001	0.57	0.28 - 1.14	0.117
Otros z	1.58	1.52 - 1.63	<0.001	0.86	0.69 - 1.08	0.218
SS				Referencia		
<b>Entidad de residencia ó</b>						
Centro Occidente	0.85	0.84 -0.86	<0.001	0.79	0.70 - 0.88	<0.001
Norte	1.04	1.03 - 1.05	<0.001	0.82	0.71 - 0.94	0.006
Sureste	1.13	1.12 - 1.5	<0.001	0.97	0.88 - 1.06	0.525
Centro				Referencia		
<b>Ocupación</b>						
Hogar ¢	3.77	11.18 -21.15	<0.001	1.02	0.73 - 1.44	0.872
Choferes	3.59	3.44 - 3.75	<0.001	1.27	0.83 - 1.94	0.254
Comerciantes	4.52	4.35 - 4.70	<0.001	1.0	0.69 - 1.46	0.983
Otras profesiones »	2.97	2.87 - 3.07	<0.001	1.14	0.81 - 1.61	0.44
Empleados	1.70	1.65 -1.76	<0.001	1.05	0.73 - 1.50	0.787
Personal de salud ¢				Referencia		
<b>Comorbilidades</b>						
Diabetes	1.39	1.37 - 1.40	<0.001	0.97	0.88 - 1.08	0.678
EPOC †	1.01	0.98- 1.04	0.331	1.08	0.90 - 1.29	0.363
Inmunosupresión	1.36	1.31-1.41	<0.001	0.94	0.70 - 1.28	0.730
HAS ¥	1.17	1.16- 1.19	<0.001	0.99	0.89 - 1.09	0.879
VIH/SIDA	0.97	0.91- 1.04	0.513	0.86	0.48- 1.53	0.614
ECV £	1.19	1.17- 1.22	<0.001	1.07	0.88 - 1.31	0.461
Obesidad	1.18	1.16- 1.20	<0.001	1.07	0.96 - 1.19	0.217
IRC §	2.02	1.98 - 2.07	<0.001	0.28	0.28 - 0.29	0.771
<b>Comorbilidades ≥ 1</b>	1.56	1.54 - 1.59	<0.001	0.91	0.80 - 1.03	0.165
Sin comorbilidades				Referencia		
<b>Vacunado</b>	0.28	0.28 - 0.29	<0.001	1.47	1.29- 1.67	<0.001
No vacunado				Referencia		
<b>Tiempo de atención ≥ 7 días</b>	1.57	1.56 - 1.59	<0.001	0.92	0.85 - 1.00	0.060
Tiempo de atención < 7 días				Referencia		
<b>Con disnea</b>	34.6	34.1 - 35.1	<0.001	0.80	0.71 - 0.90	<0.001
Sin disnea				Referencia		

¢ Incluye: médicos, enfermeras, laboratoristas, dentistas y otros trabajadores de la salud;

¤ Incluye: Hogar, estudiantes, jubilados, desempleados;

» Incluye: campesinos, gerentes o empresarios, maestros, obreros, otros profesionistas y otros.

α Incluye IMSS ordinario e IMSS Bienestar

z Incluye CIJ y no identificados

ó Datos obtenidos de INEGI.

Abreviaturas: ¥ Hipertensión Arterial sistémica, † Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, £ Enfermedad Cardiovascular, § Insuficiencia Renal Crónica.

## **Modelo de regresión logística ajustado analizando los factores de exposición en población indígena con y sin interacción.**

El siguiente análisis describe una regresión logística ajustada con interacción de ser indígena, tomando en cuenta los ORa de la población indígena y algún otro factor asociado a mortalidad, en comparación con la población no indígena y con algún otro factor asociado a mortalidad (Tabla 10).

La presencia de interacción con la variable ser indígena está representado en la siguiente tabla a través de un asterisco, el resto de los riesgos reportados corresponden al riesgo de ser indígena y la variable de interés.

Los adultos mayores que refirieron ser indígenas presentaron un ORa de 9.19 (IC 95% 6.3-13.2  $p < 0.001$ ) de fallecer en comparación con los adultos menores de 60 años y población no indígenas. El género masculino presentó un ORa de 3.88 (IC 95% 2.7-5.5  $p < 0.001$ ) comparado con el sexo femenino y población no indígena.

Las instituciones que presentaron un mayor riesgo de fallecer fueron el IMSS y el ISSSTE (ORa 2.47 IC 95% 1.72 – 3.55  $p < 0.001$  y un OR 3.11 IC 95% 2.11 – 4.58  $p < 0.001$ ), respectivamente. Las regiones centro occidente y norte presentaron mayor riesgo de fallecer (ORa 1.59 IC 95% 1.10 – 2.30  $p < 0.001$  y un ORa 2.03 IC 95% 1.39 – 2.95  $p < 0.001$ ), respectivamente. Al menos una comorbilidad en la población indígena resultó con un ORa de 3.70 (IC 95% 2.59 – 5.28  $p < 0.001$ ) en comparación con la población no indígena.

El tiempo de atención mayor a siete días fue un factor de riesgo importante con un ORa de 5.86 (IC 95% 4.1 – 8.37  $p < 0.001$ ) para mortalidad en población indígena. La presencia de disnea fue un factor de riesgo significativo de mortalidad en la población indígena (ORa 65.46 IC 95% 46.3 – 92.4  $p < 0.001$ ).

Finalmente, las variables que no mostraron interacción independientemente de ser indígena fueron todas las categorías de la variable ocupación (hogar, choferes, comerciantes, otras profesiones y empleados), pero tuvieron un mayor riesgo de



muerte comparado con el personal de salud. Las instituciones, Privada, Estatal y PEMEX presentaron mayor riesgo de fallecer, en comparación con la Secretaría de Salud, sin embargo no mostraron interacción; la región sureste, presentó un riesgo mayor de fallecer comparado con la región centro, pero en similares circunstancias no presentó interacción. Por otra parte, todas las comorbilidades descritas, presentaron mayor riesgo de fallecer, no obstante, no se observó la interacción en análisis.

**Tabla 10.** Modelo de regresión logística ajustado. Factores de exposición en población indígena con o sin interacción.

Variable	ORa	p	IC 95%
<b>Edad*</b>			
≥ 60 años	9.2	<0.001	6.4 - 13.2
<b>Sexo*</b>			
Masculino	3.9	<0.001	2.7 - 5.5
<b>Institución</b>			
IMSS α	2.5	<0.001	1.7 - 3.5
ISSSTE*	3.1	<0.001	2.1 - 4.6
Privada	1.6	0.010	1.1 - 2.3
Estatal	3.8	<0.001	2.6 - 5.4
PEMEX	2.9	<0.001	2.0 - 4.1
Otros z	3.7	<0.001	2.6 - 5.3
<b>Región ó</b>			
Centro Occidente*	1.6	0.012	1.1 - 2.3
Norte*	2.0	<0.001	1.4 - 2.9
Sureste	2.7	<0.001	1.9 - 3.8
<b>Ocupación</b>			
Hogar ρ	8.9	<0.001	6.2 - 12.8
Choferes	8.5	<0.001	5.9 - 12.2
Comerciantes	10.7	<0.001	7.4 - 15.3
Otras profesiones »	7.0	<0.001	4.9 - 10.0
Empleados	4.0	<0.001	2.8 - 5.8
<b>Comorbilidades</b>			
Diabetes	2.0	<0.001	2.0 - 2.0
EPOC †	2.4	<0.001	1.7 - 3.4
Inmunosupresión	3.2	<0.001	2.2 - 4.6
HAS ¥	2.8	<0.001	1.9 - 4.0
ECV £	2.2	<0.001	1.6 - 3.2
Obesidad	2.8	<0.001	1.9 - 4.0
IRC §	4.8	<0.001	3.3 - 6.8
<b>Comorbilidades ≥ 1*</b>	3.7	<0.001	2.6 - 5.3
<b>Vacunado</b>	1.0	0.973	0.7 - 1.4
<b>Tiempo de atención &gt;7 días *</b>	5.9	<0.001	4.1 - 8.4
<b>Disnea*</b>	65.5	<0.001	46.3 - 92.4

ρ Incluye: Hogar, estudiantes, jubilados, desempleados;  
» Incluye: campesinos, gerentes o empresarios, maestros, obreros, otros profesionistas y otros.  
α Incluye IMSS ordinario e IMSS Bienestar. z Incluye CIJ y no identificados  
ó Datos obtenidos de INEGI.  
Abreviaturas: ¥ Hipertensión Arterial sistémica, † Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, £ Enfermedad Cardiovascular, § Insuficiencia Renal Crónica.  
\* Las variables marcadas con asterisco muestran un ORa con coeficiente de interacción de p< 0.001.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio encontramos que la población que se reconoce como indígena tiene un riesgo de mortalidad por COVID-19 de 2.36 comparado con la población no reconocida como indígena, esto concuerda con Dahal S. et al, los cuales reportaron datos en población mexicana, describiendo una tasa de mortalidad de COVID-19 entre las poblaciones indígenas, 68% más alta que las poblaciones no indígenas (RR 1.7, IC95% 1.6 – 1.7). (61)

Estudios con resultados similares como el de Argoty et al. (7), reportaron un riesgo de mortalidad en la población indígena de 64.8% y el estudio de Baqui et al. (62) reportó que los grupos étnicos en este caso, la población indígena, fue el segundo factor de riesgo para mortalidad seguido de la edad (HR 1.4, IC95% 1.3 – 1.6,  $p < 0.05$ ).

De acuerdo a nuestros datos la población que se reconoce como indígena correspondió al 0.8%, de estos los adultos mayores, el sexo masculino, así como tener al menos una comorbilidad, fueron factores de riesgo asociados a mortalidad en la población indígena; estos resultados fueron similares a los estudios reportados por Prado-Galbarro F et al. (16): edad avanzada (HR 1.04, IC95% 1.03 – 1.04,  $p < 0.001$ ), sexo masculino (HR 1.46, IC95% 1.3 – 1.64,  $p < 0.001$ ), diabetes más obesidad (HR 2.28, IC95% 1.74 – 2.99,  $p < 0.001$ ), presentaron un mayor riesgo de fallecer en población indígena.

Argoty et al. (7) mencionaron que la región del Pacífico Sur presentó una tasa de letalidad mayor en población indígena (HR 2.35 IC 95% 1.49 – 3.69,  $p < 0.01$ ) lo que difiere con nuestros resultados debido a que las personas indígenas que habitan en la región Norte y Centro Occidente del país son los que presentaron una mayor posibilidad de fallecer, esto como posiblemente como consecuencia de la capacidad de respuesta ante la contingencia sanitaria.

Se ha reportado que las poblaciones indígenas tienen indicadores de salud deficientes, demostrado en las altas tasas de morbilidad, discapacidad y mortalidad temprana, lo cual se sabe que está relacionado con las condiciones sociales,

ambientales, geográficas y culturales. (8) En un estudio descrito por Thurber A, et al. (57) menciona que la inseguridad alimentaria y la presencia de barreras en el acceso a la atención médica incrementa la posibilidad de fallecer en población indígena en Nueva Zelanda en comparación con los no indígenas que no presentan estos factores de riesgo: seguridad alimentaria OR 0.69 (IC 95% 0.52–0.92  $p < 0.0001$ ) vs 0.4 (IC 95% 0.3–0.55  $p < 0.0001$ ), apoyando la hipótesis que el acceso a la atención médica actúa como factor protector en la población general.

Existen estudios que han reportado un incremento en el riesgo de mortalidad con la presencia de comorbilidades especialmente las enfermedades metabólicas como la hipertensión, obesidad, diabetes, además de la IRC y la EPOC. (7) Es importante mencionar que de acuerdo con nuestros resultados la presencia de las comorbilidades no se asoció al riesgo de mortalidad en la población indígena mientras que si fue un factor de riesgo a mortalidad independientemente de ser indígena.

Dahal S et al. (61) mencionan que un retraso en la búsqueda de atención en la población indígena en comparación con la población no indígena (4.41 días frente a 4.07 días), podría deberse en parte a las distancias de viaje más largas entre el lugar de residencia y la unidad médica para la población indígena, nuestros datos arrojaron que recibir atención hospitalaria posterior a los 7 días del inicio de los síntomas se asoció a una mayor posibilidad de muerte. (61)

Nuestros datos sugieren que la disnea pudiera ser un factor predictor a un desenlace fatal, ya que presentó mayor riesgo de todas las variables estudiadas (ORa 65.4, IC95% 46.3–92.4,  $p < 0.001$ ). Sansone N, et al. (54) describieron en su estudio en Brasil a la disnea como un factor de riesgo para mortalidad en población indígena (OR 3.23; IC95% 2.45–4.25,  $p < 0.001$ ), lo que podría apoyar que este síntoma, puede ser el más importante del espectro de enfermedad que podría predecir a la mortalidad por COVID-19.

Respecto a la información de vacunación, fueron limitados los estudios para poder debatir nuestros resultados en la población indígena en México.

## CONCLUSIONES

La pandemia de COVID-19 magnifico las desigualdades respecto a la salud entre diversos grupos de la población, subrayando la importancia de la prevención y promoción de la salud principalmente en grupos minoritarios como lo pueden ser los grupos indígenas, los cuales se pudieron ver más agravados por el limitado acceso o una distancia considerable a los servicios de atención médica, problemas de comunicación, un estado socioeconómico y niveles de educación más bajos, tomando en cuenta que algunos grupos pudieron tener una limitación respecto a los conocimientos básicos de salud.

Dicho eso podemos sugerir que el incremento en el riesgo de mortalidad en esta población está asociado a características específicas como: una edad mayor a 60 años, ser hombre, ser atendido en instituciones de salud como ISSSTE e IMSS y vivir en las regiones Norte y Centro Occidente. Contar con una o más comorbilidades en comparación con alguien sano, recibir atención médica después de siete días de iniciado el cuadro clínico y presentar disnea.

La pandemia por COVID-19 demostró ser un desafío para las comunidades indígenas en México. Las desigualdades sociales y las barreras a los servicios de salud amplifican el impacto negativo en esta población, por lo que las acciones en política de salud deben garantizar atención médica, monitoreo, pruebas de detección y protección social a las etnias en México. Debido a su mayor posibilidad de fallecer por COVID-19, deben implementarse protocolos especiales de atención a pacientes indígenas para reducir sus índices de mortalidad, como lo pueden ser el fortalecimiento de las campañas de vacunación para COVID-19, dentro de la cual se debe priorizar a esta población.

Así mismo, debido a las áreas geográficas donde residen, este estudio puede plantear la necesidad de instaurar un mayor número de centros de salud de primer nivel de atención con la finalidad de reforzar las medidas no farmacológicas y la detección oportuna de signos y síntomas que pudieran agravarse al no contar con

la capacidad de respuesta médica oportuna. La capacidad de comunicación efectiva posiblemente en su lengua es un factor que debe ser tomado siempre en cuenta durante emergencias sanitarias como epidemias o pandemias.

## **LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO**

El estudio se realizó a través de un análisis secundario de una base de datos, donde los datos recabados son en gran parte auto declarados por el paciente, dicho esto la variable se reconoce como indígena, es la respuesta directa del paciente que solicita atención en una unidad médica; el SISVER opera en todas las unidades médicas que cuentan con la capacidad de atender un caso sospechoso de enfermedad respiratoria viral de todo el país, el llenado del estudio de caso pudiera tener ciertas inconsistencias respecto a la calidad del dato.

Sin embargo, dentro de las fortalezas en este estudio es que se analizó un tamaño de muestra mayor a lo reportado en los últimos estudios en México, así mismo es el primero que evalúa la mortalidad en población indígena por COVID-19 con dos años de seguimiento de la pandemia.

# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Elección del tema	■										
Definición del problema y pregunta de investigación	■										
Revisión Bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Introducción		■	■								
Marco teórico		■	■	■	■	■	■				
Planteamiento de problema y Justificación			■	■							
Diseño de Metodología					■	■	■				
Sometimiento al comité de ética e investigación								■	■		
Solicitud de base de datos										■	
Limpieza de base de datos										■	
Análisis estadístico										■	
Resultados										■	
Discusión										■	
Conclusiones										■	
Redacción de la tesis										■	
Solicitud de examen de grado											■

## REFERENCIAS

1. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol.* 2021;19(3):141-54.
2. SSA. Informe Técnico Diario COVID-19 México. Comunicado Técnico Diario COVID-19. 2022.
3. Pomorska-Mol M, Wlodarek J, Gogulski M, Rybska M. Review: SARS-CoV-2 infection in farmed minks - an overview of current knowledge on occurrence, disease and epidemiology. *Animal.* 2021;15(7):100272.
4. O'Driscoll M, Ribeiro Dos Santos G, Wang L, Cummings DAT, Azman AS, Paireau J, et al. Age-specific mortality and immunity patterns of SARS-CoV-2. *Nature.* 2021;590(7844):140-5.
5. de Vries RD, Rockx B, Haagmans BL, Herfst S, Koopmans MP, de Swart RL. Animal models of SARS-CoV-2 transmission. *Curr Opin Virol.* 2021;50:8-16.
6. Medeiros de Figueiredo A, Daponte A, Moreira Marculino de Figueiredo DC, Gil-Garcia E, Kalache A. [Case fatality rate of COVID-19: absence of epidemiological pattern]. *Gac Sanit.* 2021;35(4):355-7.
7. Argoty-Pantoja AD, Robles-Rivera K, Rivera-Paredes B, Salmeron J. COVID-19 fatality in Mexico's indigenous populations. *Public Health.* 2021;193:69-75.
8. Diaz de Leon-Martinez L, de la Sierra-de la Vega L, Palacios-Ramirez A, Rodriguez-Aguilar M, Flores-Ramirez R. Critical review of social, environmental and health risk factors in the Mexican indigenous population and their capacity to respond to the COVID-19. *Sci Total Environ.* 2020;733:139357.
9. Muñoz Martínez R. Definitions, differences and inequalities in times of COVID-19: indigenous peoples in Mexico. 2020;28(2):324-6.
10. SSA. COVID-19 México. Comunicado Técnico Diario. CDMX.: Dirección General de Promoción a la Salud.; 2021 [updated 31 de diciembre del 2021; cited 2022 30 de junio]. Available from: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/689975/2021.12.31\\_17h00\\_ComunicadoTecnicoDiario\\_Covid19.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/689975/2021.12.31_17h00_ComunicadoTecnicoDiario_Covid19.pdf).
11. INPI. Programa Nacional de los Pueblos Indígenas. 2018.
12. CDI. Indicadores Socioeconómicos de los Pueblos Indígenas de México. 2015:1-20.
13. Juarez-Ramirez C, Trevino-Siller S, Ruelas-Gonzalez MG, Theodore F, Pelcastre-Villafuerte BE. *Salud Publica Mex.* 2020;63(1, ene-feb):12-20.
14. Meneses-Navarro S, Freyermuth-Enciso MG, Pelcastre-Villafuerte BE, Campos-Navarro R, Melendez-Navarro DM, Gomez-Flores-Ramos L. The challenges facing indigenous communities in Latin America as they confront the COVID-19 pandemic. *Int J Equity Health.* 2020;19(1):63.
15. OCHA. Pueblos Indígenas y COVID-19 en América Latina. 2020.
16. Prado-Galbarro FJ, Sanchez-Piedra C, Gamino-Arroyo AE, Cruz-Cruz C. Determinants of survival after severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection in Mexican outpatients and hospitalised patients. *Public Health.* 2020;189:66-72.
17. Atzrodt CL, Maknojia I, McCarthy RDP, Oldfield TM, Po J, Ta KTL, et al. A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. *FEBS J.* 2020;287(17):3633-50.
18. OMS. Información básica sobre COVID-19. Ginebra.: Oficinas Regionales de la OMS.; 2021 [updated 13 de mayo del 2021; cited 2022 30 de junio]. Available from: [https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19#:~:text=La%20COVID%2D19%20es%20la,Wuhan%20\(Rep%C3%BAblica%20Popular%20China\)](https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19#:~:text=La%20COVID%2D19%20es%20la,Wuhan%20(Rep%C3%BAblica%20Popular%20China)).
19. OMS. Respuesta de la OPS/OMS Reporte 70. CDMX.: Organización Panamericana de la Salud.; 2022 [updated 11 de febrero del 2022; cited 2022 20 de marzo]. 1-14]. Available from: <https://www.paho.org/es/documentos/covid-19-respuesta-opsoms-reporte-70-11-febrero-2022>.
20. SSA. Informe Técnico Diario COVID-19. CDMX.: Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud.; 2021 [updated 31 de diciembre del 2021; cited 2021 30 de marzo]. Available from: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/689974/Comunicado\\_Tecnico\\_Diario\\_COVID-19\\_2021.12.31.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/689974/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2021.12.31.pdf).
21. SSA. Informe Integral del COVID-19 en México. 2022.
22. Wang MY, Zhao R, Gao LJ, Gao XF, Wang DP, Cao JM. SARS-CoV-2: Structure, Biology, and Structure-Based Therapeutics Development. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:587269.
23. Boopathi S, Poma AB, Kolandaivel P. Novel 2019 coronavirus structure, mechanism of action, antiviral drug promises and rule out against its treatment. *J Biomol Struct Dyn.* 2021;39(9):3409-18.
24. Alanagreh L, Alzoughool F, Atoum M. The Human Coronavirus Disease COVID-19: Its Origin, Characteristics, and Insights into Potential Drugs and Its Mechanisms. *Pathogens.* 2020;9(5).
25. Otto SP, Day T, Arino J, Colijn C, Dushoff J, Li M, et al. The origins and potential future of SARS-CoV-2 variants of concern in the evolving COVID-19 pandemic. *Curr Biol.* 2021;31(14):R918-R29.
26. Zhao Y, Huang J, Zhang L, Chen S, Gao J, Jiao H. The global transmission of new coronavirus variants. *Environ Res.* 2022;206:112240.

27. Lauring AS, Hodcroft EB. Genetic Variants of SARS-CoV-2—What Do They Mean? *JAMA*. 2021;325(6):529-31.
28. CDC. Clasificaciones y definiciones de variantes de SARS-CoV-2. Atlanta.: Centro Nacional de Vacunación Y Enfermedades Respiratorias.; 2022 [updated 26 de abril del 2022; cited 2022 15 de mayo]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-classifications.html>.
29. OMS. Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2. Ginebra.: Oficinas Regionales de la OMS.; 2022 [updated 24 de mayo del 2022; cited 2022 23 de junio]. Available from: <https://www.who.int/es/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>.
30. Liu Y, Yan L-M, Wan L, Xiang T-X, Le A, Liu J-M, et al. Viral dynamics in mild and severe cases of COVID-19. *The Lancet Infectious Diseases*. 2020;20(6):656-7.
31. SSA. Guía Clínica para el Tratamiento de la COVID-19 en México. 2021.
32. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Annals of internal medicine*. 2020;172(9):577-82.
33. Mohamadian M, Chiti H, Shoghli A, Biglari S, Parsamanesh N, Esmaeilzadeh A. COVID-19: Virology, biology and novel laboratory diagnosis. *J Gene Med*. 2021;23(2):e3303.
34. SSA. Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por Laboratorio de la Enfermedad Respiratoria Viral. 2021.
35. Jawerth N. Detección del Virus de la COVID-19 mediante RT-PCR en tiempo real. *IAEA BULLETIN*. 2020;61-2:8-11.
36. OMS. Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2. Ginebra.: Repositorio Institucional Para Compartir Información . 2020 [updated 11 de septiembre del 2020; cited 2022 20 de abril]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/335830>.
37. CDC. Pruebas de detección del COVID-19: información importante. Atlanta. : Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias.; 2022 [updated 03 de mayo del 2022; cited 2022 23 de junio]. Available from: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/testing.html>.
38. Bartoli A, Gabrielli F, Alicandro T, Nascimbeni F, Andreone P. COVID-19 treatment options: a difficult journey between failed attempts and experimental drugs. *Internal and Emergency Medicine*. 2021;16(2):281-308.
39. Juárez-Ramírez C, Márquez-Serrano M, Salgado de Snyder N, Pelcastre-Villafuerte BE, Ruelas-González MG, Reyes-Morales H. [Health inequality among vulnerable groups in Mexico: older adults, indigenous people, and migrants]. *Revista panamericana de salud publica = Pan American journal of public health*. 2014;35(4):284-90.
40. Diana LE. Grupos en situación de vulnerabilidad. Colección de textos de derechos humanos 2015.
41. BM. Latinoamérica indígena en el Siglo XXI. Washington, DC Banco Mundial. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento 2015. p. 18-22.
42. INEGI. Indígenas de sociedades contemporáneas: retos estadísticos. Aguascalientes. : Patricia Fernández Ham.; 2010 [updated Diciembre del 2010; cited 2022 15 de marzo]. Available from: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/eventos/2010/genero/01\\_Patricia%20FernandezHam\\_IndigenasAgs2010.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/eventos/2010/genero/01_Patricia%20FernandezHam_IndigenasAgs2010.pdf).
43. ONU. Día Internacional de los Pueblos Indígenas. Ginebra. 15 de agosto del 2020 [updated 30 de junio del 2021; cited 2022 30 de junio ]. Available from: <https://www.un.org/es/observances/indigenous-day#:~:text=Hay%20m%C3%A1s%20de%20476%20millones,y%20sistemas%20de%20conocimiento%20%C3%BAnicos>.
44. INEGI. Población Indígena en Cifras. Aguascalientes. : Encuesta Intercensal. ; 2015 [updated Diciembre del 2015; cited 2022 15 de marzo]. Available from: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic\\_2015\\_presentacion.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf).
45. Davy C, Harfield S, McArthur A, Munn Z, Brown A. Access to primary health care services for Indigenous peoples: A framework synthesis. *Int J Equity Health*. 2016;15(1):163.
46. Nunez-Rocha GM, Esqueda-Eguia BM, Salinas-Martinez AM, Avila-Ortiz MN, Castro-Sanchez AE, Zambrano-Moreno A, et al. Differences in Social Determinants of Health between Urban Indigenous Migrants and Non-Indigenous People in North-Eastern Mexico: An Analysis to Prioritize. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(16).
47. OPS. Protegiendo la salud de los pueblos indígenas frente a la COVID-19 en las Américas CDMX.: Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud; 2021 [updated 09 de agosto del 2021; cited 2022 05 de abril del 2022]. Available from: <https://www.paho.org/es/historias/protegiendo-salud-pueblos-indigenas-frente-covid-19-americas>.
48. Horbath Corredor JE. Análisis de supervivencia de pacientes indígenas mexicanos contagiados con COVID-19 iniciando la pandemia. *Revista Latinoamericana de Población*. 2021;16.
49. Tafani R. CG, Caminati R., Gaspio N. Risk and determinig health factors. *Revista de Salud Pública*. 2013;XVIII(53-68):55.



50. Alves JD, Abade AS, Peres WP, Borges JE, Santos SM, Scholze AR. Impact of COVID-19 on the indigenous population of Brazil: a geo-epidemiological study. *Epidemiol Infect.* 2021;149:e185.
51. Ibarra-Nava I, Flores-Rodriguez KG, Ruiz-Herrera V, Ochoa-Bayona HC, Salinas-Zertuche A, Padilla-Orozco M, et al. Ethnic disparities in COVID-19 mortality in Mexico: A cross-sectional study based on national data. *PLoS One.* 2021;16(3):e0239168.
52. Servan-Mori E, Seiglie JA, Gomez-Dantes O, Wirtz VJ. Hospitalisation and mortality from COVID-19 in Mexican indigenous people: a cross-sectional observational study. *J Epidemiol Community Health.* 2022;76(1):16-23.
53. Silva I, Faria NC, Ferreira ARS, Anastacio LR, Ferreira LG. Risk factors for critical illness and death among adult Brazilians with COVID-19. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2021;54:e0014 2021.
54. Sansone NMS, Boschiero MN, Ortega MM, Ribeiro IA, Peixoto AO, Mendes RT, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome by SARS-CoV-2 Infection or Other Etiologic Agents Among Brazilian Indigenous Population: An Observational Study from the First Year of Coronavirus Disease (COVID)-19 Pandemic. *Lancet Regional Health Americas.* 2022;8:100177.
55. Sardinha DM, do Socorro Pompeu de Loiola R, Ferreira ALdS, de Sá CAF, Rodrigues YC, Lima KVB, et al. Risk factors associated with the severity of COVID-19 in a region of the Brazilian Amazon. *Scientific Reports.* 2021;11(1):20569.
56. Pontes GS, de Melo Silva J, Pinheiro-Silva R, Barbosa AN, Santos LC, de Pádua Quirino Ramalho A, et al. Increased vulnerability to SARS-CoV-2 infection among indigenous people living in the urban area of Manaus. *Scientific Reports.* 2021;11(1):17534.
57. Thurber KA, Barrett EM, Agostino J, Chamberlain C, Ward J, Wade V, et al. Risk of severe illness from COVID-19 among Aboriginal and Torres Strait Islander adults: the construct of 'vulnerable populations' obscures the root causes of health inequities. *Aust N Z J Public Health.* 2021;45(6):658-63.
58. Musshafen LA, El-Sadek L, Lirette ST, Summers RL, Compretta C, Dobbs TE, 3rd. In-Hospital Mortality Disparities Among American Indian and Alaska Native, Black, and White Patients With COVID-19. *JAMA Netw Open.* 2022;5(3):e224822.
59. Musshafen LA, Summers RL, Lirette ST, Compretta C, Dobbs TE, 3rd. COVID-19 Inpatient Mortality Disparities Among American Indian Adults in Mississippi's Safety Net Hospital. *Journal of racial and ethnic health disparities.* 2021:1-7.
60. ONU. Declaración Universal de Derechos Humanos. Ginebra.: Asamblea General de las Naciones Unidas; 1948 [updated 10 de diciembre del 1948; cited 2022 20 de mayo]. Available from: [https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Programas/Discapacidad/Declaracion\\_U\\_DH.pdf](https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Programas/Discapacidad/Declaracion_U_DH.pdf).
61. Dahal S, Mamelund SE, Luo R, Sattenspiel L, Self-Brown S, Chowell G. Investigating COVID-19 transmission and mortality differences among Indigenous and non-Indigenous populations in Mexico. *Int J Infect Dis.* 2022.
62. Baqui P, Bica I, Marra V, Ercole A, van der Schaar M. Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. *The Lancet Global Health.* 2020;8(8):e1018-e26.
63. Ley General de Salud, 2021. México: Secretaría de Gobernación, Diario Oficial de la Federación; 2021.
64. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre de 2008 [Available from:] <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index>.

# **ANEXOS**

# Anexo 1. Dictamen del Comité de Investigación de la Dirección General de Epidemiología



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN  
Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

DIRECCIÓN GENERAL  
DE EPIDEMIOLOGÍA



Oficio No. CI – 006-2022.

Ciudad de México, a 11 de julio de 2022

Asunto: Dictamen protocolo

**Dra. Brenda Daniela Téllez Flores**  
Francisco de P. Miranda 157 - 7o Piso  
Colonia U. H. Lomas de Plateros  
C. P. 01480, CDMX

At: Dra. Nilza Aslim Rojas Arroyo  
**Directora de Investigación  
Operativa Epidemiológica**

Realizada la revisión del Protocolo CI-04/22: "Factores Asociados a Mortalidad en Población Indígena con Covid-19 en México durante el 2020 y 2021", el Comité de Investigación de la Dirección General de Epidemiología emitió el dictamen de **Aprobado**, aunque se sugieren los cambios que se detallan a continuación:

- La expresión "476 millones de pueblos indígenas" es una copia acrítica de una mala traducción literal; la fuente referida tiene en su versión original en lengua inglesa el texto "There are over 476 million indigenous peoples living in 90 countries across the world", en donde el término "peoples" debe entenderse en español como "personas", lo cual puede además corroborarse con el dato que se proporciona enseguida en la misma fuente: "6,2% de la población mundial", coincidiendo con la estimación de personas a nivel mundial entre los años 2018-2019. En español "pueblos indígenas" se entiende como "grupos étnicos", y hablar de 476 millones de ellos es una desproporción evidente. Los pueblos indígenas, como grupos, se estiman en cerca de 5000, y por lenguas indígenas son cerca de 4000 (<https://www.amnesty.org/en/what-we-do/indigenous-peoples/>).
- En la lista de referencias bibliográficas, a los documentos/páginas de Internet les falta la ciudad de publicación; lo que se coloca es la ciudad, más que el país, a menos que haya posible ambigüedad, en cuyo caso, además se incluye el país.

Sin otro particular, quedo de usted.

**Atentamente**  
**Presidente del Comité de Investigación de la  
Dirección General de Epidemiología**

**Dra. Guadalupe Silvia García de la Torre**

Cop. Expediente  
CI-04-22-006

Francisco de P. Miranda No. 157 piso 5, Col Lomas de Plateros, Álvaro Obregón, CDMX 01480.  
Tel. (55) 5327 7169 / 5327 7169 correo electrónico: comiteinvestigacion.dge@salud.gob.mx



## Anexo 2. Dictamen del Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN  
Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

DIRECCIÓN GENERAL  
DE EPIDEMIOLOGÍA



**No. Oficio CEI 011/2022**

**Cdad. de México 02 de agosto 2022**

**Dra. Brenda Daniela Téllez Flores**  
Francisco de P. Miranda 157 - 7o Piso  
Colonia U. H. Lomas de Plateros  
C.P. 01480 CDMX

Realizada la revisión del Protocolo CEI-01/22: **"Factores Asociados a Mortalidad en Población Indígena con Covid-19 en México durante el 2020 y 2021"**, el Comité de Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología emitió el dictamen de **Aprobado**, se sugieren los cambios que se detallan a continuación:

- Modificar las fechas registradas en el cronograma para que coincidan con el proceso que está siguiendo su protocolo. De otra manera, parece que ya lo concluyó cuando aún No tenía el Dictamen del CEI.
- Explicar el mecanismo que se seguirá para resguardar y proteger los datos.

Sin otro particular quedo de usted.

**Atentamente**

**D.C. Octaviano H. Domínguez Márquez**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación

c.c. Nilza Aislín Rojas Arroyo.-Directora de Investigación Operativa Epidemiológica. Para su conocimiento.