



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

LICENCIATURA EN ACTUARÍA

Impacto de la pandemia de COVID-19 en la esperanza de vida en México, 2022

PRESENTAN:

Gabriela Fernanda Calderón Sánchez

Víctor Gustavo Alcántara Vargas

Héctor Daniel Ortega Barbina

ASESORA:

Dra. Yuliana Gabriela Román Sánchez

Agosto, 2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA PANDEMIA DE COVID-19	9
1.1 Teoría de la transición epidemiológica.....	10
1.1.1. Definición y generalidades	10
1.1.2 Críticas	11
1.1.3 Patrones y tiempo.....	13
1.2 Marco referencial.....	17
1.2.1 Enfermedades y tipos	17
1.2.2 El virus SARS-CoV-2 y la COVID-19	21
1.2.3 Muerte, mortalidad y morbilidad	25
1.2.4 Esperanza de Vida	26
1.3 Hipótesis.....	27
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES DE LA PANDEMIA DE COVID-19 Y SUS EFECTOS EN LA MORTALIDAD DE AMÉRICA LATINA Y MÉXICO.....	28
2.1 Países desarrollados.....	28
2.2 América Latina y el Caribe	32
2.3 México	40
2.3.1 Entidades federativas en México.....	44
CAPÍTULO 3: ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	47
3.1 FUENTES DE DATOS.....	47
3.1.1 Variables.....	47
3.1.2 Base de datos de Secretaría de Salud	48
3.1.3 Estadísticas vitales del INEGI	48
3.1.4 Proyecciones de la CONAPO	¡Error! Marcador no definido.
3.1.5 Limpieza y revisión de las bases de datos	49
3.2 TABLA DE VIDA DE DECREMENTOS MÚLTIPLES.....	52
3.2.1 Definición.....	52
3.2.2 Características	54
3.2.3 Elementos.....	55
3.2.4 Métodos.....	56

3.3	AÑOS DE VIDA PERDIDOS	59
3.3.1	Definición.....	59
3.3.2	Exceso de mortalidad.....	60
3.3.3	Estimador	61
3.3.4	Descripción de la metodología	62
3.3.5	Aplicación	64
CAPÍTULO 4: EFECTO DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN LA ESPERANZA DE VIDA POR ENTIDAD FEDERATIVA		67
4.1	Nivel de mortalidad en México según ocho grupos de causa de muerte	67
4.1.1	Tasas específicas de mortalidad.....	68
4.1.2	Número de sobrevivientes.....	72
4.1.3	Esperanza de vida	75
4.2	Efecto de la COVID-19 sobre el nivel de mortalidad en México y entidad federativa	77
4.2.1	Tasas específicas de mortalidad y sexo.....	78
4.2.2	Número de sobrevivientes por la causa de COVID-19 en México.....	80
4.2.3	Esperanza de vida para la causa de COVID-19 en México	81
4.3	Análisis por entidad federativa	82
4.4	Los años de vida perdidos debido a la COVID-19 en ocho grupos de causa de muerte.....	87
4.5	Hallazgos destacados por entidad federativa y sexo	91
 CONCLUSIONES		105
 REFERENCIAS		110

INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19, o coronavirus, causada por el virus SARS-CoV-2, tuvo un impacto significativo en el mundo, con más de 771 millones de casos confirmados y 6.9 millones de fallecimientos globalmente, siendo aquellos con mayor porcentaje de vulnerabilidad los adultos mayores, personas con estado inmunitario o inmunodepresión, y personas que presenten enfermedades crónicas (Romero et al., 2021; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Para el 10 de enero del 2020, la OMS publicó un protocolo de orientación técnica que contenía una serie de recomendaciones para que todos los países supieran cómo detectar, probar y gestionar posibles casos de COVID-19. Así, el 13 de enero se confirmó el primer caso de COVID-19 fuera de China en Tailandia. El 21 de enero de 2020 en América, en Estados Unidos (OMS, 2020).

El 30 de enero del 2020 fue convocado un Comité de Emergencia por parte del director general de la OMS, en el que se declaró el brote de COVID-19 como una emergencia de salud pública de importancia internacional. Para esta fecha se confirmaron 7,818 casos en todo el mundo, de los cuales 82 se encontraban fuera de China (OMS, 2020).

La OMS declaró el 5 de mayo de 2023 como el fin de la emergencia sanitaria por COVID-19, lo cual implica más de tres años de pandemia, ya que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) había declarado el inicio de esta, como crisis sanitaria, el 30 de enero de 2020, siendo denominada como enfermedad por coronavirus 2019 (Romero et al., 2021; La Tercera, 2023). Sin embargo, los efectos de la pandemia no terminan con la declaración de fin de la emergencia por parte de la ONU ni con el impacto hacia la salud pública y atención médica inmediata, sino que se observarán cambios en el contexto demográfico, desde corto a largo plazo.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la esperanza de vida estima la capacidad de tener una vida larga, saludable y forma parte de las tres dimensiones básicas del desarrollo humano. Así mismo, la esperanza de vida se ve afectada por eventos de carácter contingente como son guerras, crisis sanitarias, suicidios, drogas, etc., al impactar de manera directa en la mortalidad de una sociedad (PNUD, 2020). En el caso de la pandemia de COVID-19, al continuar con la prevalencia del virus,

ésta causará efectos importantes en la esperanza de vida, aún después de que la mayoría de los adultos adquieran inmunidad mediante la vacunación o una infección natural de dicho virus, sobre todo en poblaciones donde se presenten problemas de obesidad, diabetes, e hipertensión (Silva, Islas-Camargo, y Guerrero, 2023).

Los impactos de la emergencia sanitaria por COVID-19 no se restringen solamente a cuestiones demográficas, sino que además van hasta el ámbito económico y financiero. En el caso de la economía global, en 2020 el Fondo Monetario Internacional (FMI) pronosticó que esta crisis sanitaria llegaría a ser el evento más severo para la economía después de la gran depresión, teniendo como consecuencia una tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) mundial de -4.5% (Martínez y Zubieta, 2020). Por otra parte, el Banco Mundial (BM) mencionó que el impacto económico de la crisis sanitaria por COVID-19 se acentuó más en economías emergentes, poniendo de manifiesto la frágil economía ya existente (Banco Mundial, 2022).

También, es primordial conocer el efecto de la pandemia en la expectativa de vida, ya que de esta se derivan diversos cálculos actuariales fundamentales para el bienestar social. En el caso de México, la esperanza de vida se vio afectada de manera importante a causa de la emergencia sanitaria por COVID-19, debido a que se experimentó una gran pérdida de años de vida de manera heterogénea para todas las entidades federativas de México, debido a las características demográficas de cada una, tales como edad mediana, esperanza de vida, mortalidad, composición de la población, entre otras (Novak y Vázquez, 2022).

Durante 2020, los estados de Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León, situados al noreste de México presentaron una pérdida en la esperanza de vida de su población, siendo este de 4.8 años en promedio, a causa de la pandemia por COVID-19, con Coahuila teniendo el descenso más grande de 5.4 años. Sin embargo, algunos municipios de este estado ganaron años de esperanza de vida, mismo que se repitió en municipios de los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Uribe et al., 2023).

En comparación, otros estudios demostraron variaciones en la pérdida en la esperanza de vida entre las entidades federativas de México en 2020; Chiapas fue la entidad con la pérdida mínima de 0.5 años; Quintana Roo tuvo una de las más graves de 3.9 años. En

conjunto, Colima registró la menor cantidad de años perdidos en la esperanza de vida de su población, con un total de 15,855 y 10,210 años para hombres y mujeres, respectivamente; contrastando con el Estado de México, el cual llegó a un total de 544,110 y 303,817 años perdidos en la esperanza de vida de hombres y mujeres, respectivamente (Novak y Vázquez, 2022).

A partir de lo expuesto, el presente estudio girará en torno a la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la pandemia por COVID-19 en la esperanza de vida para hombres y mujeres por entidad federativa en México, 2022?

La importancia del presente estudio no solamente se encuentra en esta comparación, sino que además se busca llevar a cabo el análisis para la población de hombres y mujeres por entidad federativa. Por lo que se podrían obtener nuevos resultados en este ámbito que amplíen la literatura y que ayuden a una mejor toma de decisiones en escenarios catastróficos, como lo puede ser una pandemia.

Por otra parte, la importancia de este estudio radica en que está encaminado a entender desde una perspectiva demográfica el impacto que tuvo la pandemia por COVID-19 en los Estados Unidos Mexicanos, tomando como referencia el periodo 2018-2023. Pues, como más adelante se verá, se llevará a cabo un análisis comparando un escenario hipotético (en el cual no hubo pandemia y por ende la mortalidad y esperanza de vida no se habrían visto afectadas) con el escenario real, el que se vivió con pandemia. De dicho análisis se obtendrán resultados que indicarán que tanto afectó la COVID-19 a indicadores demográficos como son la esperanza de vida y nivel de mortalidad.

El objetivo general consiste en estimar el efecto de la COVID-19 en la esperanza de vida por hombres y mujeres en México y entidad federativa a través de la estimación de los años de vida perdidos, para el año 2022.

Los objetivos específicos son:

- Construir un marco teórico-conceptual de la esperanza de vida en México a través de la pandemia de COVID-19. En dicho marco teórico se buscará definir la perspectiva teórica que sustente el presente trabajo de investigación.

- Exponer los antecedentes, de la pandemia de COVID-19, relacionados con la mortalidad y esperanza de vida. Asimismo, se pretende analizar resultados anteriores y literatura relacionada con dichos temas.
- Describir los fundamentos teóricos, estadísticos, así como matemáticos de la metodología de años de vida perdidos. Empezando por citar al inventor de esta metodología, para después establecer la postura que se tiene con respecto a esta metodología y de esta forma analizar si dicha metodología se puede ampliar para los fines del presente trabajo de investigación.
- Analizar los resultados obtenidos por sexo, grupos de edad y entidad federativa, para el año 2022; cabe mencionar que se utilizaron datos de los años 2021-2023, se consideró este periodo para promediar el número de defunciones un año antes y uno después del seleccionado, con la intención de eliminar la inconsistencia en registros vitales.

Esta investigación tiene como hipótesis encontrar evidencia que demostrar que la pandemia por COVID-19 tuvo un impacto negativo de tres años en la esperanza de vida de la población de México, afectando de mayor manera a la población masculina y a las entidades del sur del país, utilizando datos estadísticos del periodo entre 2021 y 2023.

La investigación se realizó en tres etapas. Primero se construyó la base de datos de población de México en 2022, por sexo y entidad federativa, a partir de los datos del Censo de Población del año 2020 y estadísticas vitales de los años 2021, 2022 y 2023. Segundo siguiendo con la metodología de años de vida perdidos de Arriaga (1995), se obtendrá en primera estancia, tablas de vida tomando un límite de edad de 95 años. Dichas tablas contendrán estadísticos para entender de mejor manera el impacto de la COVID-19 en la esperanza de vida. Tercero con base en los resultados obtenidos, se hará un análisis comparativo con el propósito de identificar las diferencias por entidad federativa y sexo que implicó la pandemia por COVID-19.

La presente investigación se compone de cuatro capítulos, además de esta introducción. El capítulo uno tuvo como objetivo construir un marco teórico-conceptual de la mortalidad y la esperanza de vida en México en el contexto de la pandemia de COVID-19. En dicho marco teórico se buscó definir la perspectiva teórica que sustentó trabajo de investigación

con la idea de tener los suficientes referentes teóricos para entender y explicar el impacto de la pandemia de COVID-19 en la esperanza de vida en México.

Es importante mencionar que este capítulo se compone de dos apartados. En el primero se abordó la teoría de la transición epidemiológica y para ello se explicaron diversos temas y aspectos como su definición y generalidades, críticas sobre esta teoría, patrones y tiempo, así como el panorama epidemiológico mixto. En el segundo apartado se discutieron conceptos como el SARS-CoV-2 y la COVID-19, enfermedades y tipos, muerte, mortalidad, morbilidad y esperanza de vida.

Este capítulo dos tiene como objetivo exponer los antecedentes, de la pandemia de COVID-19, relacionados con la mortalidad y esperanza de vida el contexto de América Latina y México. En ese sentido, se presentan resultados anteriores de literatura relacionada con dichos temas. El análisis de la información expone de lo general a lo particular, es decir, pasando del panorama mundial a América Latina y posteriormente a México, para aterrizar el estudio en las entidades federativas del país.

Este segundo capítulo se compone de tres apartados que juntos contextualizan la situación de la pandemia de COVID-19. La primera sección expone el impacto de la COVID-19 en los países desarrollados, principalmente en la esperanza de vida y mortalidad; el segundo el contexto en América Latina y el Caribe; el tercero la situación en México y el cuarto en las entidades federativas del país.

El capítulo tres tuvo como objetivo describir los fundamentos teóricos, estadísticos, así como matemáticos de la metodología de la tabla de vida de decrementos múltiples y de los años de vida perdidos. El capítulo se compone de tres grandes apartados; en el primero se exponen las fuentes de datos que se utilizaron en la presente investigación. La segunda sección fue para explicar de manera amplia los fundamentos de la Tabla de Vida de Decrementos Múltiple.

La tercera fue para explicar la metodología sobre los años de vida perdidos; empezando por citar al creador de la estimación de los años de vida perdidos, para después establecer la postura que se tiene con respecto a esta metodología y de esta forma analizar si dicha metodología se puede ampliar para los fines del presente trabajo de investigación. Con esto se busca usar la metodología de años de vida perdidos para analizar el impacto de la

COVID-19 en la mortalidad y esperanza de vida de hombre y mujeres en México por entidad federativa y para ello se hará uso del software estadístico RStudio.

El capítulo cuatro tuvo como objetivo analizar y contrastar los datos demográficos de mortalidad por COVID-19 según entidad federativa con la intención de comparar los años de vida perdidos por dicha causa de muerte según sexo, edad y lugar de residencia. El este apartado comienza con la exposición sobre el efecto en la esperanza de vida de acuerdo con ocho grupos de causa de muerte a nivel nacional, para ello el análisis se realizó por sexo y se dividió a la población en cuatro grandes grupos de edad; se analizaron las tasas específicas de mortalidad, número de sobrevivientes y esperanza de vida. La parte trascendente del capítulo se centró en el análisis del efecto de la COVID-19 sobre la esperanza de vida por entidad federativa; para ello dicha sección se subdivide en tres subsecciones: tasas específicas de mortalidad, número de sobrevivientes y esperanza de vida; todo el análisis se realizó tomando en cuenta cuatro grandes grupos de edad y por sexo.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA MORTALIDAD DESPUÉS DE LA PANDEMIA DE COVID-19

El primer caso de COVID-19 tiene su origen en Wuhan, China, cuando la Comisión Municipal de Salud de Wuhan reportó una serie de casos de neumonía en la provincia de Hubei, Wuhan (OMS, 2020). Estos casos fueron provocados por un nuevo coronavirus, el cual recibió el nombre de coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2). El 30 de enero del 2020 fue convocado un Comité de Emergencia por parte del director general de la OMS, en el que se declaró el brote de COVID-19 como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional. Para esta fecha se confirmaron 7,818 casos en todo el mundo, de los cuales 82 se encontraban fuera de China (OMS, 2020). La OMS declaró el 5 de mayo de 2023 como el fin de la emergencia sanitaria por COVID-19, lo cual implica más de tres años de pandemia.

El presente capítulo tiene como objetivo construir un marco teórico-conceptual de la esperanza de vida en México a través de la pandemia de COVID-19. En dicho marco teórico pretende definir la perspectiva teórica que sustente el presente trabajo de investigación. El capítulo se compone de tres grandes apartados. En el primero se aborda la teoría de la transición epidemiológica y para ello se tratan diversos temas y aspectos como su definición y generalidades, críticas sobre esta teoría, patrones y tiempo, así como el panorama epidemiológico mixto. En el segundo se discuten conceptos como el SARS-CoV-2 y la COVID-19, enfermedades y tipos, muerte, mortalidad y morbilidad y esperanza de vida. Finalmente, en el tercer apartado se plantea la hipótesis.

La presente investigación tiene como marco teórico-conceptual dos grandes teorías, como ya se había mencionado: la transición demográfica y transición epidemiológica junto con conceptos importantes como COVID-19, mortalidad y esperanza de vida. Estos referentes teóricos permitirán entender y explicar el impacto de la pandemia de COVID-19 en la esperanza de vida en México.

1.1 TEORÍA DE LA TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA

1.1.1. Definición y generalidades

La teoría de la transición epidemiológica fue expuesta por Abdel Omran en 1971. Surge por la necesidad de explicar los cambios en los patrones de salud de acuerdo con su dinámica poblacional. En ella se postula un cambio en las principales causas de muerte dominadas por enfermedades infecciosas hacia una mortalidad dada en su mayoría por enfermedades degenerativas (Vera, 2000).

La Secretaría de Salud (SS, 2023) aborda a la teoría de la transición epidemiológica como aquella que busca darle una explicación a la influencia del entorno social, demográfico y económico de una población en cambios de los patrones de salud y enfermedad. Además, Frenk et al., (1971), insisten que en América Latina y el Caribe se ha vivido un cambio complejo en las condiciones de salud lo cual ha impactado en el bienestar de los millones de habitantes de esta subregión. Asimismo, estos autores mencionan que la atención sanitaria y la transición epidemiológica, que están estrechamente interrelacionadas, están englobados en el proceso de transición de la salud.

Por otra parte, y según la SS la transición epidemiológica hace referencia a los cambios a largo plazo que se han dado en diferentes etapas:

- Primera etapa: época con mortalidad elevada, fecundidad y baja esperanza de vida, en esta etapa las enfermedades infecciosas (transmisibles) fueron la principal causa de muerte.
- Segunda etapa: época con menos mortalidad y fecundidad y con un aumento en la esperanza de vida, con una alta presencia de enfermedades no transmisibles, que a su vez representan la principal causa de muerte.
- Otro punto importante es que el desarrollo social, económico y tecnológico que se da en una población será la pauta para más transiciones, la cuales se relacionan entre sí y exigen necesidades de salud y de servicios de salud, necesidades educativas, sociales y de vivienda, etc. La cuales serán propias para el respectivo grupo de la población.

1.1.2 Críticas

A pesar de haber sido de gran utilidad para la comprensión de los cambios en los patrones pertinentes a las enfermedades y mortalidad a lo largo del tiempo en el mundo, la teoría de la transición epidemiológica ha sido objeto de debate entre demógrafos y epidemiólogos, debido a sus supuestos y limitaciones.

Mackenbach (1994), uno de los principales críticos formales de la teoría, destaca que el problema principal recae en la ambigüedad, tanto de manera conceptual como de la periodicidad y delimitación de las transiciones. Este autor destaca que diversos investigadores consideran el inicio de la transición epidemiológica el momento en común entre la primera y segunda etapa propuestas por Omran, ya que de lo contrario se debería realizar un análisis de mortalidad desde la prehistoria, algo irrealista tanto por la falta de registros como la extensión de dicho periodo. Este nuevo punto de inicio de la teoría no se encuentra completamente desambiguado ya que, si bien Omran considera a la segunda mitad del siglo XIX, la disminución en la mortalidad en Europa se produjo de manera heterogénea, iniciando incluso durante las décadas anteriores al siglo XVIII en países como Inglaterra, Francia, y Escandinavia, asociándose al descenso de la peste, entre otras enfermedades derivadas; por lo que debería considerarse que inicio de la transición epidemiológica debería indicarse años antes de lo declarado por Omran (Mackenbach, 1994).

Este nuevo punto de inicio de la teoría no se encuentra completamente desambiguado ya que, si bien Omran considera a la segunda mitad del siglo XIX, la disminución en la mortalidad en Europa se produjo de manera heterogénea, iniciando incluso durante las décadas anteriores al siglo XVIII en países como Inglaterra, Francia, y Escandinavia, asociándose al descenso de la peste, entre otras enfermedades derivadas; por lo que debería considerarse que inicio de la transición epidemiológica debería indicarse años antes de lo declarado por Omran (Mackenbach, 1994).

Si bien, como Gómez (2001) señala, Omran delimitó las etapas con base en supuestos y cálculos de las tasas de mortalidad, las fuentes de información utilizadas en la teoría son debatidas tanto por su calidad como su comparabilidad como modelo occidental. Gran parte de la Europa occidental analizada no posee registros nacionales de causas de

mortalidad anteriores a la mitad del siglo XIX, añadiendo que la primera clasificación internacional de enfermedades fue introducida hasta el inicio del siglo XX, a lo que Mackenbach (1994) menciona que cada país constaba individualmente de un registro que dependía del conocimiento médico de la época, el cual difiere con el que se tiene en la actualidad.

Dicha clasificación de las causas de enfermedad ha sido de gran relevancia para el análisis de la transición epidemiológica, así como objeto de controversia por la ambigüedad taxonómica, limitando la identificación de los cambios en la morbilidad experimentados por cada país (Gómez, 2001). Algunos autores han designado dos grupos de clasificación, el primero centrándose en la causalidad, desarrollo, y pronóstico de cada enfermedad, culminando en “enfermedades degenerativas y causadas por el hombre”, propuestas por Omran y sujetas a críticas morales debido al elemento del ser humano en su causalidad; “enfermedades no infecciosas y accidentes”, y “enfermedades crónicas” (Mackenbach, 1994).

Como segundo grupo, se tienen clasificaciones atractivas pero cuya base científica es débil, refiriéndose a las presuntas causas de propagación de las enfermedades, como el incremento en la calidad de vida de la sociedad o la globalización, considerando denominaciones como “enfermedades de la riqueza”, “enfermedades de la civilización” y “enfermedades occidentales” (Mackenbach, 1994). Bernabeu y Robles (2000) retoman que cada grupo presentado anteriormente determinaba importantes diferencias cronológicas en los periodos de ascenso y descenso de la transición epidemiológica, declarando que no sólo su inicio es ambiguo, sino que su final también lo es.

Adicionalmente, Gómez (2001) critica que la teoría de la transición epidemiológica presenta deficiencias al comparar grupos con diferencias étnicas, económicas, y socioculturales en un mismo país, derivadas de la falta de datos al tratarse de información del siglo XIX. Ello lleva a que las hipótesis planteadas no sean completamente suficientes para una extrapolación en poblaciones diferentes a los países occidentales, además de la imposibilidad de comprensión de cambios sanitarios como el resurgimiento de enfermedades como el sida o la tuberculosis, y la diferencia en la temporalidad de siglos anteriores contra la actualidad (Hernández Bernal et al., 2022).

Desde el punto de vista del trasfondo ideológico, la aplicación de la teoría, y sus consecuencias políticas, también han surgido diversas críticas, las cuales Gómez (2001) resumió en ocho ideas objeto de debate: La superficialidad en el enfoque de las determinantes sociales, destacando que Omran despreciaba la importancia de las variaciones en la acumulación de la riqueza, la pobreza, y la inequidad, al construir la teoría, centrándose únicamente en la aplicación de los avances sanitarios; el trasfondo conservador, ligado a la superficialidad de fenómenos sociales; el carácter transicional, imponiendo una perspectiva naturalista, suponiendo que los cambios son fatalidades necesarias para la evolución; la pretensión homogeneizante, al ignorar las diferencias entre regiones distintas y suponer la misma solución para éstas; la connotación colonialista, donde se plantean las sociedades europeas y estadounidenses como el ideal a alcanzar a través de la modernización; la valoración de proceso como progreso, implicando que el aumento en muertes por violencia, cáncer y accidentes es un cambio positivo en la transición; la irreversibilidad, despreciando la posibilidad de opciones distintas de desarrollo; y finalmente la hipótesis de ser un proceso largo y lento, sin considerar crisis tanto en materia de salud como sociales.

A pesar de las críticas mencionadas anteriormente, Mackenbach (1994) destaca que la teoría de transición epidemiológica, en el contexto del estudio de variaciones históricas e internacionales de morbilidad y mortalidad, puede utilizarse como un buen punto de referencia, además de servir como base especulativa para las consecuencias en los cambios en la mortalidad de países en desarrollo que no hayan concluido esta transición debido a causas económicas y sociales. Gómez (2001) y Llorca-Jaña et al. (2023) agregan que la transición epidemiológica debería ser estudiada y reconstruida según las variaciones epidemiológicas locales, al tener un mayor enfoque en los cambios en la edad del fallecimiento en una población en lugar de la morbilidad y la variación de esta, logrando un modelo útil para la predicción a corto y mediano plazo de problemas de salud locales y posteriormente una adecuada aplicación de políticas públicas de salud, al destacar qué tipo de enfermedades deben ser el foco de atención de las autoridades.

1.1.3 Patrones y tiempo

Las variaciones en la intensidad y los periodos de la transición epidemiológica de cada país son comúnmente explicadas por una serie de factores determinantes:

socioeconómicos, políticos, culturales, ecológicos, científicos y médicos. Para la formulación de la teoría, Omran tomó como norma de comparación el modelo occidental clásico, proponiendo cinco variaciones dependiendo de la influencia de los factores mencionados (Gómez, 2001).

En su investigación Gómez (2001) retoma esa clasificación teniendo las siguientes variaciones:

- Modelo occidental y modelo acelerado semioccidental (en el cual países del este de Europa y Japón redujeron, en un periodo menor que el modelo occidental, la tasa de mortalidad a 10%): hacen referencia a países desarrollados.
- Modelo de transición no-occidental: incluye países cuya reducción de la mortalidad inició entre 1930 y 1950.
- Modelo de transición rápida: considera países con una rápida industrialización.
- Modelo de transición intermedia: abarca a países cuyo ingreso sea medio o medio bajo.
- Modelo lento: considera a los países más pobres los cuales reflejan los patrones de transición en los países que se encuentran en vías de desarrollo.

Por su parte, Frenk y Lozano (1994) agrupan los países en desarrollo, en específico los de América Latina, de acuerdo con el índice CPM (Cociente del Perfil de Mortalidad), el cual describe como la división de la tasa de mortalidad por infecciones y enfermedades parasitarias (enfermedades transmisibles) y la tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y neoplasias (enfermedades no transmisibles), fundamentándose en la teoría de Omran al proponer que mientras menor sea el índice, más avanzado se encontrará el país analizado en su transición epidemiológica. Como resultado del periodo de estudio de 1959 a 1986, aquellos países que iniciaron con valores menores a 1 y que alcanzaron valores cercanos a 0.2 al término del periodo se les categorizó con el modelo acelerado, únicamente alcanzado por Argentina, Uruguay, y Cuba. Un segundo grupo conformado por aquellos con valores iniciales entre 1.2 y 2.5 y culminando con un cociente de 0.5, consistió en 6 países: Colombia, Chile, Panamá, Brasil, Venezuela y Costa Rica. México, junto a Ecuador y la República Dominicana, se encontraron en un tercer grupo, el cual se conformaba por aquellos cuyo CPM logró descender a un valor menor a 1 en la

última década de estudio. Finalmente, Guatemala, Perú y El Salvador mantuvieron un valor mayor a 1 durante todo el periodo de análisis (Frenk y Lozano, 1994).

Para complementarlo, Vera (2000) retoma las propiedades de los países en vías de desarrollo para el cambio en los niveles de mortalidad, citando a Palloni (1990), quien mencionaba la multiplicidad de fases y tránsitos entre las sociedades, consecuencia de la diversidad en factores de tecnología y conocimiento médico, además de normas, conducta, y la estructura ideológica cultural. De igual manera, considera que la vulnerabilidad del proceso de transición es una propiedad que se manifiesta de diferente manera de acuerdo con el desarrollo del país, aumentando en aquellos donde gran parte de la sociedad no alcanza mejoras en sus estándares de vida a través de programas económicos, produciendo un aumento en la morbilidad y mortalidad en dichos sectores rezagados.

La distinción entre las sociedades desarrolladas o industrializadas y las sociedades en desarrollo es un aspecto importante en el análisis de la transición epidemiológica. Cronológicamente, los países desarrollados iniciaron la aplicación de mejoras para la salud desde incluso antes del siglo XIX, mientras que aquellos en vías de desarrollo tuvieron un aceleramiento en los adelantos tecnológicos a partir de la segunda mitad del siglo XX, consistiendo en más de un siglo de diferencia (Arredondo et al., 2003).

Con la urbanización de las sociedades latinoamericanas a finales del siglo XX, Arredondo et al. (2003) mencionan que los países en vías de desarrollo terminan enfrentándose de manera simultánea a dos etapas en la transición epidemiológica, al enfrentar problemas de enfermedades crónicas y degenerativas, así como de sustancias adictivas, peligros profesionales, y contaminación ambiental, que teóricamente pertenecen a las problemáticas de los países desarrollados.

Los países desarrollados cuentan con un perfil postransicional, al haber alcanzado un descenso en las tasas de mortalidad, aunado a un aumento en la esperanza de vida y a una reducción de la fecundidad. Por el contrario, los países en vías de desarrollo poseen un perfil pretransicional, contando con una disminución en la mortalidad y morbilidad durante los últimos treinta años del siglo XX, así como en la alta fecundidad que, previo a dicho siglo, se mantenía de manera constante (Arredondo et al., 2003).

Relacionando el estudio de la fecundidad al realizar un análisis de la transición epidemiológica, es de vital importancia identificar tres características clave para la población en cuestión: la variación de los niveles de fecundidad observados, ya sea en el mismo país o realizando una comparativa internacional; los límites impuestos en la tasa de mortalidad infantil a través del decremento de la fecundidad; y finalmente el análisis relativo pertinente al efecto de la fecundidad en la mortalidad infantil (Vera, 2000).

Arredondo et al. (2003) notan que a medida en la que los países avancen en las etapas de la transición, la pirámide poblacional sufrirá cambios directos, tanto por la disminución en la proporción de individuos con edades menores a 15 años, como el aumento en la proporción de adultos de la tercera edad debido a la esperanza de vida siendo aumentada gracias a los avances tecnológicos en el área de salud.

En México, la transición epidemiológica se ve reflejada a lo largo de la transición hacia una sociedad más evolucionada o moderna, donde tanto los avances en las condiciones de vida en general como los cambios demográficos ocurridos han influido en la formación de una nueva situación en materia de salud (Soto et al., 2016), con una discusión acerca de la distinción de las enfermedades de la pobreza y las enfermedades del desarrollo durante los años ochenta, y un incremento de éstas últimas, como diferentes tipos de cáncer y enfermedades metabólicas y cardiovasculares (González y Ángeles, 2009).

Durante el siglo XX, no sólo la población de México creció más de siete veces, sino que la mortalidad general descendió casi diez veces, siendo una de las causas principales la protección con vacunas y el descenso de la mortalidad por infecciones intestinales y parasitarias, a pesar de mantener una frecuencia alta en regiones rurales (Arredondo et al., 2003).

El avance en la transición epidemiológica en México se aprecia de manera más clara en las zonas desarrolladas del país, creando una heterogeneidad donde, por ejemplo, en Chiapas la probabilidad de un niño menor a cinco años de morir por enfermedades diarreicas era nueve veces mayor que la misma en Nuevo León o Sinaloa (Arredondo et al., 2003). Hernández et al. (2022) coinciden con la distribución heterogénea de las etapas de transición inclusive en un mismo estado, realizando un estudio en el Estado de México,

donde concluye que se debe diferenciar el enfoque de las políticas públicas en materia de salud según la etapa de la transición en la que se encuentre cada territorio específico.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Enfermedades y tipos

1.2.1.1 Definición y generalidades

Scully (2004) plantea la dificultad para definir en términos precisos el concepto de enfermedad, ya que si la definición se limita a tan solo decir que es lo opuesto a la salud entonces se estaría cayendo en una “imprecisión” semántica, ya que la definición de salud también tiene ciertas complicaciones. Sin embargo, es importante tener una definición clara y precisa, pues para garantizar el uso eficaz y eficiente de los escasos recursos sanitarios, primero hay que saber lo que es una enfermedad, y después, hay que precisar en qué enfermedades hay que invertir mayor tiempo y dinero (Scully, 2004).

La OMS (2024) define al término salud como un “estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Sin embargo, esta definición tiene tanto críticas positivas, al punto de ser elogiada por ver a la salud desde una perspectiva holística, como críticas negativas, ya que se le condena de ser una definición utópica. Por otra parte, hay que notar que esta definición de salud depende del contexto, pues el ser humano se desenvuelve en contextos culturales diversos, lo que puede influir en la percepción sobre el estar o sentirse enfermo (Scully, 2004).

La Real Academia Española define la enfermedad como el “estado producido de un ser vivo por la alteración de la función de uno de sus órganos o de todo el organismo” (RAE, 2024), definición que se puede expandir con aquella dada por Herrero (2016) donde explica que consiste en la “alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible” (Herrero, 2016).

A grandes rasgos, se pueden dividir las enfermedades en aquellas transmisibles (infecciosas y parasitarias) y no transmisibles (crónico-degenerativas), tal como Vera (2000) mencionó al hablar de la transición epidemiológica como el desplazamiento de las primeras para dar paso a un aumento de las segundas.

1.2.1.2 Enfermedades infecciosas y parasitarias

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) una enfermedad infecciosa o transmisible se define como aquella enfermedad clínicamente manifiesta que es producto de una infección. Una enfermedad clínicamente manifiesta es aquella que posee características clínicas, de laboratorio y epidemiológicas específicas (GobMx, 2023). Por otra parte, una infección es la existencia y reproducción de un microorganismo en los tejidos del huésped (García et al., 2010).

Según la OMS (2022) existen diversas formas en que una enfermedad infecciosa puede transmitirse:

- Por el consumo de alimentos o bebidas contaminadas.
- Por insectos tales como mosquitos o garrapatas (vectores)
- Por animales (zoonosis), usualmente por mordeduras o contacto con animales mediante fluidos corporales o heces infectadas. Asimismo, por el consumo de alimentos de origen animal como lo puede ser carne o lácteos.
- Por transmisión sexual mediante prácticas sexuales inseguras.
- Por la sangre o fluidos corporales infectados.
- A través del aire mediante el cual se pueden propagar enfermedades por gotas o núcleos de saliva y por el polvo.
- Enfermedades que pueden transmitirse por el contacto con el suelo e incluyen esporas que pueden infectar a las personas con el contacto con la piel donde haya alguna lesión (heridas leves, rasguños, entre otras).

La OMS (2024) denota a las enfermedades parasitarias como “geo helmintiasis” (parásitos intestinales) y las define como las infecciones que se transmiten por el contacto con el suelo. Dichas infecciones son las más comunes en el planeta y tienen mayor impacto en las poblaciones con más pobreza y vulnerabilidad. Se valora que una de cada tres personas tiene alguna infección causada por parásitos y se estima que alrededor de 46 millones de niños de entre 1 y 14 años tienen riesgo de sufrir una infección por falta higiene y acceso a agua potable.

La OMS (2022) identifica tres especies principales de geolmintos o parasitos que infestan al ser humano las cuales son: la ascáride (*Ascaris lumbricoides*), el tricocéfalo (*Trichuris*

trichiura), los anquilostomas (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*). El diagnóstico y tratamiento para combatir los anteriores helmintos son muy parecidos, por lo que se tratan en grupo.

Una geohelminthiasis, enfermedad causada por parásitos, se transmite mediante los huevos de los helmintos adultos que viven en el intestino de las personas infestadas y que estas expulsan en sus heces. Si no existe un sistema conveniente para la higiene entonces los huevos infectan el suelo lo que puede propagar esta clase de enfermedades (OMS, 2022).

1.2.1.3 Enfermedades crónico-degenerativas

Las enfermedades crónico-degenerativas, también llamadas enfermedades no transmisibles, son aquellas que provocan un desequilibrio en las personas que las padecen, afectando órganos y tejidos durante un largo periodo de tiempo. Suelen manifestarse como consecuencia del estilo de vida, el envejecimiento de la población, además de factores genéticos y ambientales (Córdova-Villalobos et al., 2008; Secretaría de Salud de Michoacán, 2015; OMS, 2023).

Entre ellas se encuentran las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, las enfermedades respiratorias crónicas, y el cáncer. Este grupo heterogéneo de padecimientos pueden provocar la muerte de la persona en años, e incluso décadas, después de su diagnóstico (Córdova-Villalobos et al., 2008; OMS, 2023).

El término “crónico” se relaciona con la duración y evolución temporal de la enfermedad; sin embargo, no necesariamente con su severidad. De manera general, estas enfermedades son de alta prevalencia e incurables, causando dificultades en el desarrollo de la vida diaria de las personas que las padecen, desde limitaciones físicas o restricciones alimentarias, hasta efectos en su salud mental o desarrollo en ámbitos familiares, laborales y sociales (Díaz, 2014).

La OPS (2023) destaca que, en la actualidad, las enfermedades crónicas son la principal causa de muerte en el mundo, abarcando 71% de las muertes globales, siendo 41 millones de fallecimientos, de los cuales 5.5 millones pertenecen a la región de las Américas. A nivel mundial, el 80% de las muertes prematuras por enfermedades no transmisibles

pertenecen a cuatro grupos: cardiovasculares, con 17.9 millones de fallecimientos por año, cáncer, con 9 millones, enfermedades respiratorias, con 3.9 millones, y finalmente la diabetes, con 1.6 millones (OPS, 2023).

Si bien estas enfermedades, al ser de largo plazo, están asociadas con grupos de edad avanzada, pueden afectar a personas de todos los grupos de edad, regiones, y países. La Organización Mundial de la Salud destacó que 17 millones de personas fallecen a causa de estas antes de llegar a los 70 años, denominándolas como prematuras, y 86% de las mismas pertenecen a países de ingreso mediano bajo (OMS, 2023).

Narro (2018) destaca que existen tres factores de riesgo modificables para las enfermedades no transmisibles: los factores de comportamiento, los factores medioambientales, y los factores sociales. Un aspecto importante en el que la prevención se debe enfocar es desarrollar acciones para reducirlos, lo que incluye promover una dieta y estilo de vida saludables, mejorar la calidad del aire y agua, y tomar medidas para reducir la pobreza, aumentando la educación y el otorgamiento de servicios de salud de calidad (Narro, 2018).

1.2.1.4 Clasificación internacional de enfermedades

En 1983 el Instituto internacional de estadística (ISI) comienza a registrar las defunciones según las causas de muerte. En 1948, en su sexta edición, fue la OMS quien adoptó este proceso. A partir de este momento fue publicado con el nombre de Clasificación internacional de enfermedades (CIE), este sistema se actualiza cada dos o tres años y con revisiones especializadas cada 10-15 años (OMS, 2019).

La antigua versión (CIE-10) la cual estaba vigente desde 1992 fue remplazada por la CIE-11 que entró en vigor el 1 de enero de 2022. Los registros proporcionan información que permite realizar análisis de mortalidad y morbilidad en diferentes regiones. La información se presenta de manera detallada, de tal modo que son registradas enfermedades nuevas y raras o hallazgos recientes de medicamentos y tratamientos. La evolución de la CIE a lo largo del tiempo ha pasado de ser una lista de causas de defunción a una base de datos compleja e integral de la clasificación de la enfermedad y su terminología (OMS, 2019).

La CIE tiene algunas subcategorías las cuales son: enfermedades, trastornos, síndromes, síntomas, hallazgos, lesiones, causas externas de mortalidad, causas externas de morbilidad, factores que influyen al estado de salud, medicina tradicional, entre otros (OMS, 2019).

1.2.1.5 Lesiones por causas externas

Las lesiones por causa externa (LCE) son aquellos daños o lesiones sufridos de forma intencional o no intencional. Pueden referirse a traumatismos, accidentes, agresiones, envenenamientos, entre otros. Se consideran como una de las grandes causas de mortalidad a nivel mundial. En 2010 la Organización Mundial de la Salud (OMS) dio a conocer que cerca del 10% de la mortalidad anual global es debido a estas causas (Casadiegos et al., 2017).

A nivel mundial, los accidentes de tránsito, los cuales entran dentro de las LCE, representan la principal causa de muerte de personas entre 5 y 29 años. En el continente americano, el 11% del total de las muertes son consecuencia de los accidentes de tránsito, lo que representa casi 155 000 defunciones (Casadiegos et al., 2017).

Las LCE están directamente conectadas con violencias y agresiones: en México la tasa de homicidios aumentó durante la década pasada, de 9.7 homicidios por cada 100 mil habitantes en 2005 a cerca de 23 por cada 100 mil habitantes en 2010. Las lesiones causadas por daños derivados del consumo de alcohol es un problema que afecta no solo al territorio nacional sino a toda América Latina, siendo que está relacionado aproximadamente con la tercera parte de los accidentes intencionales, 20% con accidentes de tránsito y 24% con homicidios (Consuelo et al., 2018).

1.2.2 El virus SARS-CoV-2 y la COVID-19

Los coronavirus son una familia de virus que causa enfermedades tanto en animales como humanos. Para la especie humana se conoce que varios de estos virus afectan al sistema respiratorio, produciendo desde resfriados comunes hasta enfermedades más peligrosas como el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). La COVID-19 (coronavirus disease 2019) es causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (por sus siglas en inglés SARS-CoV2; *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*) que, hasta antes de 2019, era desconocido. El virus produce síntomas similares a una gripa

como fiebre, tos, disnea y fatiga; además se ha observado también la pérdida súbita del sentido del gusto y olfato. En casos clínicos graves puede producir neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, sepsis, entre otros. Si bien la tasa de mortalidad por esta enfermedad se encontraba en marzo de 2020 en 4.8%, se ha ido modificada con la llegada de vacunas y nuevos estudios referentes a la enfermedad (Pérez, 2020).

Por otra parte, los coronavirus son una numerosa familia de virus que provocan enfermedades respiratorias como lo pueden ser un resfriado común o, incluso, el síndrome respiratorio agudo severo (OMS, 2022). El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2022) identifica siete tipos de coronavirus con la capacidad de infectar a seres humanos, aunque también pueden infectar a muchos otros animales: CoVh-229E, CoVh-OC43, CoVh-NL63, CoVh-HKU1, SARS-CoV, SARS-CoV-2 y MERS-CoV. Es importante mencionar que muchos coronavirus son zoonóticos, o sea, que los animales pueden transmitirlos a los humanos.

El SARS-CoV-2 forma parte de la familia *Coronaviridae* con género Betacoronavirus. Dicho virus está conformado de ARN monocatenario lineal, además de que presenta polaridad positiva y tiene un tamaño que ronda entre 100 y 160 nanómetros (nm) de diámetro. Asimismo, tiene forma esférica y lo protege una envoltura lipídica de la que surgen espículas cuya forma es similar a la de una maza y que miden alrededor de 20 nm, dichas características le proporcionan una apariencia de corona solar (INSST, 2022).

Fernández-Rodríguez et al. (2020) afirman que se han realizado estudios filogenéticos en los cuales se ha demostrado que existe una estrecha relación entre el SARS-CoV (coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave) y el SARS-CoV-2 guardan una estrecha similitud, tanto es así que ambos virus tienen una forma casi idéntica de unirse al receptor celular y propagar así la infección dentro del organismo. Por otra parte, INSST (2022) dice que no solamente existen estudios filogenéticos que demuestran la anterior relación, sino que el SARS-CoV-2 también guarda una estrecha relación con el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) (Fernández-Rodríguez et al., 2020; INSST, 2020).

El SARS-CoV-2 es un virus que provoca la enfermedad infecciosa por coronavirus COVID-19. Dicha enfermedad produce síntomas respiratorios y se puede presentar de leve a

moderada; la mayoría de las personas que se contagien se recuperarán sin necesidad de un tratamiento específico (OMS, 2024).

Sin embargo, hay personas que se enfermarán de manera grave y que requerirán de atención médica. Pero, esto sucede para personas mayores o con alguna enfermedad subyacente, como lo pueden ser enfermedades cardiovasculares, diabetes, entre otras (OMS, 2024). Así, según el CONACYT (Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías, 2024), para el caso de México, las comorbilidades principales (con sus respectivos porcentajes de defunción) son las siguientes:

- Hipertensión - 44.24%
- Diabetes – 36.69%
- Obesidad – 20.41%
- Tabaquismo – 7.42%

La OMS denominó a la enfermedad provocada por el virus SARS-CoV-2 como COVID-19, el 11 de marzo de 2020 (Suárez et al., 2020). Cobra relevancia mencionar que ha habido diferentes propuestas para nombrar tanto al virus como a la enfermedad. Por ejemplo, Jiang et al. (citados por NCBI, 2020) sugerían que la enfermedad fuera identificada como PARS (*pneumonia - associated respiratory syndrome*) y el virus como PARS-CoV, esto con el fin de tener una terminología concordante. Sin embargo, también se sugirió que la enfermedad fuera denominada como TRAS (*transmissible acute respiratory syndrome*), de esta forma el virus sería conocido como TRAS-CoV. No se confirmaron las designaciones anteriores y el virus se conoce como SARS-CoV-2, que causa la COVID-19 (NCBI, 2020).

La COVID-19 es una enfermedad que puede transmitirse de persona a persona mediante diversos mecanismos: contacto directo con la persona infectada, cuando el individuo tose o estornuda, ya que se expulsan gotitas propagadas por el aire y que pueden desplazarse 1,8 m, aproximadamente, o incluso mediante el contacto con superficies que se encuentren contaminadas con el virus (Suárez, 2020).

Según la SS (2020) el SARS y el MERS-CoV con los coronavirus más conocidos. Además, afirma que el SARS-CoV-2 puede causar de padecimientos leves hasta graves en personas de todo el mundo. Por otra parte, la SS identifica signos y síntomas, de la COVID-

19, como lo son: tos, fiebre o dolor de cabeza. Deben presentarse al menos dos de los anteriores síntomas en el transcurso de los últimos siete días y deben estar acompañados de por lo menos uno de los siguientes síntomas:

- Complicaciones para respirar
- Molestias articulares y musculares
- Dolor o ardor de garganta
- Rinorrea (escurrimiento nasal)
- Ojos irritados
- Dolor torácico

En Suárez et al. (2020) se identifican como síntomas más usuales, de la COVID-19: dolor de garganta, fatiga, tos seca, dolor muscular y fiebre. Además, hay pacientes que llegan a experimentar dolor de cabeza, vomito, tos con sangre, diarrea, disnea, tos con flemas o linfopenia. El periodo en el que se pueden presentar síntomas es de unos 5.2 días, el tiempo promedio de incubación del SARS-CoV-2 (Suárez et al., 2020).

En junio de 2020, para investigar las variantes del SARS-CoV-2, se creó el Grupo de Trabajo de la OMS sobre evolución viral, que pasó a ser el Grupo Consultivo Técnico sobre la Evolución del Virus SARS-CoV-2 (OMS, 2024). Dicho grupo ha identificado, a la fecha del 9 de febrero de 2024, diversas variantes. Pero, la SS (2024) afirma que el virus, en la transmisión de persona a persona, puede mutar y estas mutaciones puede resultar en variantes del virus. Así, y con base en información de la OMS algunas de las variantes, conocidas como variantes de preocupación o VOC, son las siguientes:

- Alpha B.1.1.7 que fue identificada por primera vez en Reino Unido
- Beta B.1.351 que fue identificada por primera vez en Sudáfrica
- Delta B.1.617.2 que fue identificada por primera vez en India
- Gamma P.1 que fue identificada por primera vez en Japón y Brasil
- Ómicron B.1.1.529 que fue identificada por primera vez en Sudáfrica.

1.2.3 Muerte, mortalidad y morbilidad

1.2.3.1 Definición y generalidades

Internacionalmente, el concepto aceptado de “muerte”, propuesto a partir de la década de los sesenta, es el de muerte cerebral; contrario al concepto médico anterior que correspondía a la suspensión permanente de las funciones cardiorrespiratorias. En esta definición de muerte cerebral se toma en cuenta la pérdida permanente de respuesta a estímulos sensoriales, pérdida irreversible de consciencia, además de caracterizarse por presentarse daño irreversible en el tallo cerebral y la ausencia de automatismo respiratorio (Medina-Díaz, 2013).

El INEGI (2022) define la mortalidad como el número de personas que fallecen en un determinado lugar y periodo. Desde el punto de vista demográfico, Welti (1997) la define como “la acción de la muerte sobre los integrantes de una población”, señalando a la muerte como un riesgo permanente durante la vida de los individuos, el cual se busca ser pospuesto el mayor tiempo posible y únicamente sucede una vez, retirando al individuo de la población.

Uno de los indicadores principales de mortalidad es la Tasa General de Mortalidad o Tasa Bruta de Mortalidad, la cual consiste en dividir el número de defunciones que ocurren en un año o periodo determinado entre la población total expuesta al riesgo durante el mismo, generalmente interpretándose como la cantidad de defunciones por cada mil habitantes (Welti, 1997; INEGI, 2022; CCP, 2023).

Existen dos tipos fundamentales de mortalidad: la endógena y la exógena. La mortalidad endógena, de cualidad no prevenible, se origina por causas inherentes al individuo y comprende dos categorías principales: las asociadas a malformaciones congénitas o anomalías genéticas que impactan principalmente durante las primeras etapas de la vida, y aquellas vinculadas al proceso natural de envejecimiento, que suele comenzar alrededor de los diez años y aumenta con la edad. Por otro lado, la mortalidad exógena resulta de influencias ambientales y factores sociales, afecta a todas las edades y se distingue por su posibilidad de prevención y control mediante avances médicos y el acceso a servicios esenciales como atención médica, educación y nutrición (CCP, 2023).

La morbilidad es definida por el Gobierno de México (2023) como la separación del estado de bienestar psicológico o fisiológico de un individuo, así como la medida estadística del número de casos enfermos por una patología determinada entre la población del país al periodo de estudio. El Centro Centroamericano de Población (2023) establece dos etapas en el desarrollo de la morbilidad: la primera, el diagnóstico o incidencia de la enfermedad, toma en cuenta el número de nuevos casos en la población en un periodo determinado y es de mayor utilidad para análisis de morbilidad y relaciones de causalidad; la segunda, la etapa clínica, la define como la etapa de prevalencia, o el número de personas que padecen la enfermedad con respecto a la población total en el periodo analizado.

1.2.4 Esperanza de Vida

1.2.4.1 Definición y generalidades

La esperanza de vida es un indicador que se refiere al número de años que, en promedio, se espera que viva una persona a partir de su nacimiento o de una edad específica, resumiendo la situación de mortalidad y condiciones de salud de una población. Este indicador forma parte del índice de desarrollo humano (PNUD) y es directamente proporcional al desarrollo económico y social de cada país (INEGI, 2023; OPS, 2023).

El término “esperanza de vida” hace referencia al valor en años que una persona puede aún llegar a vivir. Es una medida altamente usada por diversas organizaciones especializadas en salud con el fin de comparar distintas poblaciones. En México es la CONAPO quien tiene la tarea de calcular la esperanza de vida de manera oficial. Suele ser complicado estimar este indicador dados los altos costos computacionales y falta de información en algunas zonas del país (Paredes y Silva, 2017).

De manera general y no detallada; la esperanza de vida se obtiene con información del número de defunciones registradas en un periodo de tiempo. Por otro lado, se recopilan datos del total de población por edad, sexo y territorio (comúnmente nacional, estatal y municipal), posteriormente se construyen las tasas de mortalidad y con ello, se construye una tabla de vida. Dentro de una tabla de vida se calcula la variable de esperanza de vida de acuerdo con la metodología que se desee utilizar (Paredes y Silva, 2017).

Es de suma importancia mantener actualizados los datos, técnicas y metodologías que conlleva el cálculo de la mortalidad. Esto debido a los constantes cambios demográficos y sanitarios que surgen en una población (Paredes y Silva, 2017).

1.3 HIPÓTESIS

Haciendo uso de los conceptos mencionados anteriormente, la presente investigación tiene como hipótesis que la pandemia por COVID-19 tuvo un impacto negativo alrededor de tres años en la esperanza de vida de la población de México, afectando de mayor manera a la población masculina y a las entidades del sur del país. Para aceptar o rechazar esta hipótesis se utilizaron datos de estadísticas vitales y de la Secretaría de Salud (2001-2023) estimando tablas de vida de decrementos múltiples para calcular los años de vida perdidos por sexo y por entidad federativa.

CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES DE LA PANDEMIA DE COVID-19 Y SUS EFECTOS EN LA MORTALIDAD DE AMÉRICA LATINA Y MÉXICO

Este capítulo tiene como objetivo exponer los antecedentes de la pandemia de COVID-19, relacionados con la mortalidad y esperanza de vida en el contexto de América Latina y México. En ese sentido, se presentan resultados anteriores de literatura relacionada con dichos temas. El análisis de la información se expone de lo general a lo particular, es decir, pasando del panorama mundial a América Latina y posteriormente a México, para aterrizar el estudio en las entidades federativas del país.

Este segundo capítulo se compone de tres apartados que juntos contextualizan la situación de la pandemia de COVID-19. La primera sección expone el impacto de la COVID-19 en los países desarrollados, principalmente en la esperanza de vida y mortalidad; el segundo el contexto en América Latina y el Caribe; el tercero la situación en México y el cuarto en las entidades federativas del país.

2.1 Países desarrollados

El primer caso de COVID-19 tiene su origen en Wuhan, China, cuando la Comisión Municipal de Salud de Wuhan reportó una serie de casos de neumonía en la provincia de Hubei, Wuhan (OMS, 2020). Estos casos fueron provocados por un nuevo coronavirus, el cual recibió el nombre de coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2).

A pesar de ser el epicentro de la pandemia, China actuó rápidamente prohibiendo toda clase de medios de transporte dirigidos hacia Wuhan, cerrando estaciones de metro y aeropuertos. El país entró en un sistema estricto de confinamiento que afectó también en la salud mental de los residentes. Además, declaró una caída del 6.8% del Producto Interno Bruto (PIB) durante el primer trimestre de 2020, un descenso no visto en casi 30 años (Kaye et al., 2021).

El Banco Mundial (2020) mencionó que el impacto económico sincronizado, motivo de la pandemia por COVID-19, no había experimentado niveles tan altos desde la Gran Depresión de 1930 a 1932. Durante la contingencia se experimentaron contracciones del PIB per cápita en más del 90% de la economía mundial. La riqueza global se detuvo a

causa de tres principales factores: una brusca interrupción en las cadenas de valor mundiales, restricciones en el desplazamiento internacional (y por lo tanto mercantil) y la reducción de remesas entre países (Yeyati y Filippini, 2021).

Existen condiciones previas que ayudaron a mitigar el impacto de la COVID-19 más rápido, esto se dio en aquellos países que contaron con las capacidades suficientes para hacer frente a dicho evento. Si bien no es fácil cuantificar que tan grave impactó la pandemia a cada nación, la evidencia indicó que aquellas regiones cuyo espacio fiscal, capacidad estatal y mano de obra fueron más eficaces, obtuvieron resultados más eficaces, en términos de costos económicos y sociales, que quienes tenían deficiencias en estos rubros. Asimismo, en el Banco Mundial (2020) se mencionó que otro factor importante que contribuyó a aminorar el impacto de la pandemia fue la informalidad laboral, este indicador está directamente relacionado con la economía de cada país. Al recibir menores ingresos por parte de los trabajadores, el estado no podía proporcionar apoyo fiscal o económico al 100% de su población infectada, por lo que los sistemas de salud se vieron saturados en varias partes del mundo (Yeyati y Filippini, 2021).

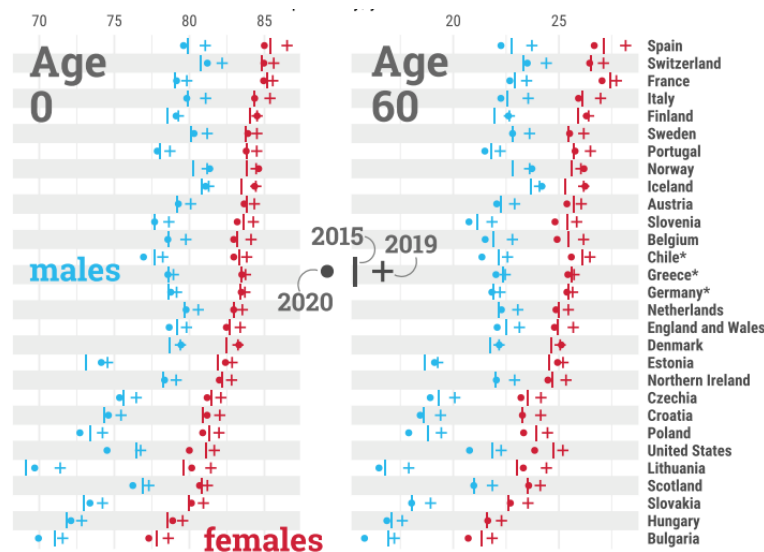
A finales de marzo de 2020 aproximadamente 25% de la población mundial se encontraba en confinamiento. De manera general, los países buscaban dos objetivos en común: reducir el número de contagios por COVID-19 a través de fortalecer los sistemas de salud pública, brindar apoyos económicos y fiscales a los hogares y empresas que se vieron severamente afectados a causa del confinamiento. Muchos gobiernos del mundo ofrecieron subsidios de salario, préstamos para hacer frente a deudas y obligaciones contractuales, además de transferencias monetarias bajo ciertas condiciones (Yeyati y Filippini, 2021).

En Estados Unidos la crisis sanitaria tuvo impactos negativos en distintos ámbitos: salario de los trabajadores, grupos raciales (hacia la comunidad asiática), muchos sectores económicos, servicios personales y de transporte, instituciones educativas, entre otros. Otro sector ampliamente afectado fue el de salud; no solo se requirió un aumento en el número de salas y camillas para pacientes, sino que se enfrentó a la tarea de capacitar a los médicos, contratar personal de respaldo y además pagar horas extra a los trabajadores para cubrir el tiempo de atención (Kaye et al., 2021).

La enfermedad se expandió rápidamente a lo largo del país, por dar un ejemplo: el 28 de febrero de 2021 un empleado de un asilo ubicado en Washington presentaba síntomas de problemas respiratorios. Un mes después (18 de marzo) había 167 casos confirmados de COVID-19 (Kaye et al., 2021).

La Asociación Epidemiológica Internacional realizó un estudio en donde estimó la esperanza de vida en 29 países. Naciones como Chile, Inglaterra, Gales, España y Eslovenia perdieron más de un año en la esperanza de vida al nacer. La población de Dinamarca y Noruega, así como la población femenina de Finlandia fueron los únicos cuya esperanza de vida al nacer no se vio bruscamente afectada a causa de la COVID-19. Por otro lado, Estados Unidos, Lituania, Bulgaria y Polonia fueron los países con mayor pérdida de esperanza de vida a causa del COVID-19 (Aburto et al., 2022) (ver esquema 1).

Esquema 1. Años de esperanza de vida por país



Nota: El panel izquierdo representa la esperanza de vida de una persona de edad 0 (rojo para mujeres, azul para hombres), la segunda parte son los años de esperanza de vida para una persona de edad 60.

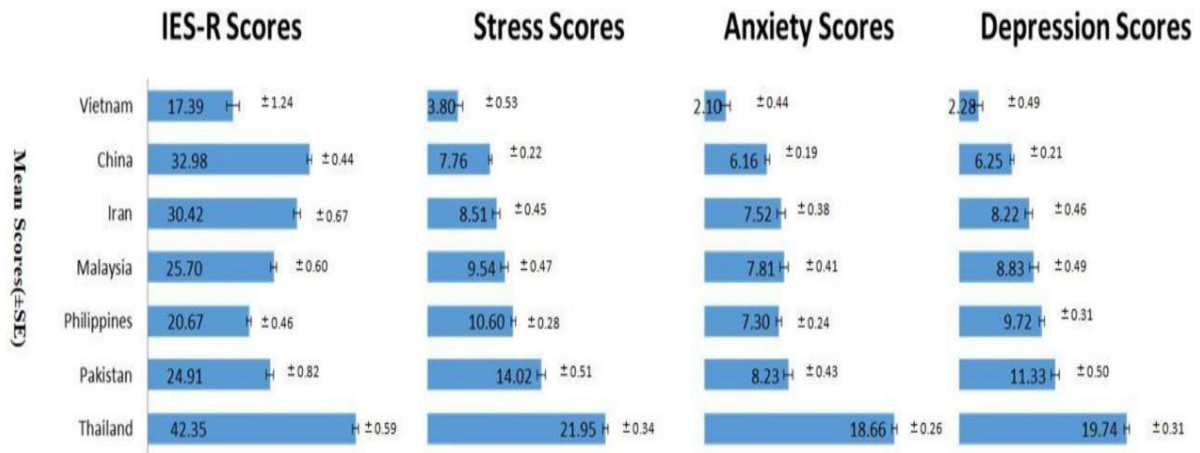
Fuente: Aburto et al. (2022).

En contraste, la mortalidad de Europa se vio incrementada principalmente en la población mayor de 60 años, mientras que en Estados Unidos este incremento correspondió al grupo

en edad de trabajar (menor de 60 años). Pese a que la población de Europa sea más longeva que la de Estados Unidos, este último país presentó mayores valores en la comorbilidad, siendo más vulnerable a la COVID-19. Cabe aclarar que no todas las regiones de Europa siguieron este patrón, se encontraron principalmente dos divisiones; la primera corresponde a Europa oriental, países como Lituania, Polonia, Inglaterra y Escocia tuvieron un comportamiento parecido a Estados Unidos, es decir, una mayor tasa de mortalidad en grupos de edades menores de 60 años. Por otro lado, la parte occidental del continente tuvo incrementos en la tasa de mortalidad en edades mayores a 80 años, países como Bélgica, Italia y España (Aburto et al., 2022).

Los efectos negativos de la pandemia no solo involucraron sectores económicos y de salud física. Una parte poco estudiada fue la salud mental. En el estudio se (Wang et al., 2021) compara los principales parámetros de la salud mental (impacto del evento, estrés, ansiedad y depresión) de siete países de Asia. A continuación, se nombran los tres países más afectados por parámetro: Irán, China y Tailandia presentaron las puntuaciones más altas en la escala de impacto de evento (IES-R); Tailandia, Pakistán y Filipinas obtuvieron los puntajes más altos en la escala de estrés (DASS-21); Tailandia, Pakistán y Malasia fueron los países con mayor nivel de ansiedad (DASS-21); en cuanto a la puntuación de la depresión basada en DASS-21, fueron Tailandia, Pakistán y Filipinas las regiones con mayor puntaje. El estudio concluye que Tailandia fue el país que mayor vio afectada la salud mental de sus residentes, mientras que Vietnam tuvo los valores más bajos (ver esquema 2).

Esquema 2. Puntajes medios en los parámetros de la salud mental, por país



Nota: Se muestran los resultados de los puntajes medios obtenidos para el impacto de evento (IES-R), estrés, ansiedad y depresión (DASS-21). Contiene un intervalo de confianza para el estimador en cada caso.

Fuente: Wang et al. (2021).

2.2 América Latina y el Caribe

Los impactos de la emergencia sanitaria por COVID-19 no se restringen solamente a cuestiones demográficas, sino que además van hasta el ámbito económico y financiero, en este caso de la economía global. En 2020, el Fondo Monetario Internacional (FMI) pronosticó que esta crisis sanitaria llegaría a ser el evento más severo para la economía después de la gran depresión, teniendo como consecuencia una tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) mundial de -4.5% (Martínez y Zubieta, 2020). Por otra parte, en el Banco Mundial (2022) se afirmó que el impacto económico de la crisis sanitaria por COVID-19 se acentuó más en economías emergentes, poniendo de manifiesto la frágil economía ya existente.

Se estimó que al menos 50% de los hogares en economías emergentes e incluso avanzadas no estaban preparados para sustentar el consumo básico durante tres meses, si pierden la fuente de ingresos. También se estimó que las reservas monetarias de una empresa promedio no bastarían más que para cubrir los gastos de 55 días, a lo mucho.

Igualmente, la pandemia por COVID-19 influyó de manera negativa en la pobreza y desigualdad a nivel global entre los países (Banco Mundial, 2022).

Ahora bien, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO por sus siglas en inglés) (2024) aseveró que la región de América Latina y el Caribe conformada por 33 países tenían perspectivas de crecimiento para 2023 del 2%. Un año después, 2024, se prevé que el crecimiento será del 2.3%, por lo que se puede suponer que esta región ha ido en retroceso hasta llegar al crecimiento previo a la pandemia, el cual ya era bajo (Banco Mundial, 2023). Por otra parte, es importante mencionar que el primer caso de COVID-19 reportado en la región fue en Brasil el 26 de febrero del 2020 (Cid y Marinho, 2022)

El Banco Mundial (2023) afirmó que América Latina y el Caribe han tenido una situación económica vulnerable, la cual puede intensificarse debido a los efectos de la pandemia por COVID-19. Asimismo, dicho organismo aseguró que esta región ha logrado afrontar los retos que se han planteado en 2023, a causa de la COVID-19, tales como la inflación, la incertidumbre económica mundial y el aumento de la deuda; regresando a niveles de pobreza y emplea previos a la pandemia (Banco Mundial, 2023).

Por otra parte, el empleo formal se vio perjudicado de una manera importante, ya que en 2020 el desempleo temporal tuvo un aumento del 70% a nivel global (BM, 2020). Para el caso de América Latina y del Caribe se realizaron estimaciones basadas en riesgos de destrucción de empleos (CEPAL, 2020). Por otra parte, la pandemia por COVID-19 vino a acelerar la digitalización de los trabajos. También, la reactivación del mercado laboral resultó ser lenta y se preveía que la desocupación influiría notablemente en el crecimiento del trabajo informal (CEPAL, 2020).

Para poner un poco de contexto hay que mencionar que la tasa de ocupación de países de América Latina en 2020 tuvo una contracción del 10% para Chile y Colombia, del 5% aproximadamente para Brasil. Igualmente, tomando en cuenta el impacto en términos absolutos en 2020, hubo una pérdida de 7.8 millones de empleos para Brasil, 4.2 millones de empleos para Colombia y 1.6 millones de empleos para Chile (CEPAL, 2020).

Ahora bien, en un contexto más demográfico hay que mencionar que la mortalidad debido a la pandemia ha tenido consecuencias significativas en América Latina y el Caribe. Pues,

en dicha región se registraron 32.1% de las defunciones por COVID-19 reportadas a nivel mundial, fue la población de esta región que representó 8.4% de la población mundial (Cruz y Monteiro, 2021).

En el estudio de Cruz y Monteiro (2021) se mostró que las personas en vulnerabilidad socioeconómica tuvieron más probabilidad de sufrir contagio y muerte por COVID-19. Asimismo, Latinoamérica y el Caribe es una región donde existe mucha desigualdad y vulnerabilidad, ya que la tasa promedio de pobreza es del 30.3% (Banco Mundial, 2022). Por otra parte se puede ver un compartimento peculiar en América Latina y el Caribe respecto al exceso de mortalidad, fueron Ecuador y Perú los países más afectados en este sentido. Por el contrario, Costa Rica y Republica Dominicana fueron los menos afectados (ver tabla 1) (Cruz y Monteiro, 2021).

Tabla 1. Exceso de mortalidad por país

<i>País</i>	Frecuencia	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Brasil	2260	1.11	0.13	0.58	1.68
Chile	182	1.13	0.12	0.83	1.53
Colombia	368	1.13	0.15	0.72	1.92
Costa Rica	61	1.02	0.10	0.80	1.30
Cuba	159	1.08	0.08	0.86	1.32
Ecuador	93	1.47	0.30	0.76	2.59
Perú	132	1.74	3.27	0.31	25.65
Rep. Dominicana	60	0.97	0.09	0.80	1.19

Fuente: Tomado de Cruz y Monteiro (2021).

Según Muñoz (2020) para estimar las tasas de mortalidad estandarizadas por edad, por la COVID-19 era necesario esperar hasta el final de la pandemia. Sin embargo, fue posible estimar las tasas crudas de mortalidad variable. Muñoz (2020) logró obtener las siguientes

tasas crudas de mortalidad por 100,000 habitantes en 15 países de América Latina: 19.5 para Ecuador, 13.3 para Brasil, 12.8 para Perú, 7.8 para Panamá, 7.5 para México, 5.0 para Chile, 2.6 para Bolivia, 1.7 para Colombia, 1.2 para Argentina, 0.7 para Cuba y El Salvador, 0.6 para Uruguay, 0.5 para Guatemala, y 0.2 para Paraguay y Costa Rica. Dichas tasas tan solo demuestran lo vulnerable de los sistemas de salud, ya que ningún país tenía la preparación necesaria para sostener la emergencia sanitaria provocada por COVID-19 (Muñoz, 2020).

Por otra parte, la región de América Latina y el Caribe tiene más desafíos, además de los planteados por la pandemia, de los que enfrentan los países desarrollados. Pues, aunque el acceso a los servicios básicos de salud ha ido en aumento en esta región aún sigue siendo difícil que 230 millones de personas vulnerables lleven a cabo medidas sanitarias como son el lavado asiduo de manos, uso de gel antimaterial y mascarillas, e incluso y distanciamiento social (*Organization for Economic Co-operation and Development* [OECD], 2020).

La información del Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades, América Latina y el Caribe evidenció que la región ocupó la cuarta posición por fallecimientos nuevos por COVID-19 confirmados diariamente (media acumulada a siete días) de marzo del 2020 a octubre del mismo año (OECD, 2020).

Según el FMI (2020) América Latina y el Caribe es una región a la cual la pandemia por COVID-19 ha impactado de manera muy negativa, pues ha provocado tanto pérdidas humanas como de medios subsistencia. Es que esta región que en 2020 tenía alrededor de 640 millones de habitantes, tuvo un registro del 36% del total de defunciones por COVID-19 (369,000 defunciones) para octubre de ese mismo año. Además, esta región sufrió su mayor recesión económica. De igual manera, la región de América Latina y el Caribe posee una mayor tasa de nuevas muertes por millón de habitantes, en comparación a las de Estados Unidos y la Unión Europea (FMI, 2020).

En paralelo, Álvarez et al. (2020) afirmaron que en América Latina se registraron 1,246,190 casos y 65,228 defunciones durante el primer cuatrimestre del 2020. Asimismo, llegaron a la conclusión de que 80% de los casos positivos se concentraron en Brasil, Perú, Ecuador y México. Brasil tuvo alrededor de 70,000 casos por COVID-19, lo cual resulta

inquietante. Además, el número de contagios es menor que 0.1% de la población total para cada gobierno; sin embargo, Ecuador no superó dicha cifra (Álvarez et al., 2020).

Por otra parte, ciertos factores influyeron en el número de muertes por COVID-19 tales como el número de habitantes, escasa capacidad en los hospitales, vejez en los habitantes y poca vacunación contra tuberculosos. En la región de América Latina y el Caribe la población es joven y existe una vacunación sistemática contra la tuberculosos; sin embargo, el sistema sanitario no contaba con la preparación suficiente para afrontar los estragos de la pandemia (FMI, 2020).

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto muy importante a nivel global, pero en América Latina tuvo mayores repercusiones, debido a la desigualdad y vulnerabilidad social que existe, provocando crisis económicas y sanitarias de carácter excepcional. Por ejemplo, la pandemia provocó una gran mortalidad en esta región, en específico un “exceso de mortalidad”, el cual puede ser más conveniente para analizar el total de muertes directas e indirectas relacionadas con la COVID-19 (Halpern y Ranzani, 2022).

En los primeros cuatro meses del 2020 se llevó un registro de 1,246,190 casos positivos y 65, 228 muertes en América Latina, debido a la COVID-19. Por lo que se refiere a la suma de casos positivos por dicha enfermedad Brasil, Perú, Ecuador y México acumularon 80% de éstos en América Latina. Brasil tuvo un registro de 70,000. Además, los contagios se asociaron a países turísticos, o por el ingreso de personas por fronteras, así como al desacato de reglamentos y políticas por parte de los habitantes (Álvarez et al., 2020).

En cuanto a los decesos se refiere, estos tuvieron una mayor incidencia en pacientes con algún cuadro clínico y afecciones medicas previas. Álvarez et al. (2020) afirmaron que, en países de Latinoamérica como Brasil, México, Colombia y Argentina, durante el primer cuatrimestre del 2020, los contagios no superaban el 0.1% de la población total de cada país. Además, el número de muertes fue menor que 30% de los casos por COVID-19 en la región (Álvarez et al., 2020).

La Organización de las Naciones Unidas (2021) reveló que los diez países de América Latina y el Caribe con más defunciones por COVID-19, a la fecha del 31 de octubre del 2020 fueron Perú, Brasil, Bolivia, Chile, Ecuador, México, Argentina, Panamá, Colombia y

Bahamas. Para estos países las defunciones por COVID-19 por cada 100,000 habitantes variaron entre 104.2 y 36.1.

Por otra parte, los países con menor incidencia en las defunciones por cada 100,000 habitantes fueron: Curaçao (con una tasa de 0.61 defunciones por cada 100,000 habitantes), Cuba, Uruguay, Haití, Nicaragua, Barbados, Venezuela, Antigua y Barbuda, Jamaica y Trinidad y Tobago (con una tasa de 7.6 defunciones por cada 100,000 habitantes) (ONU, 2021).

Para el 21 de mayo del 2021 la cantidad de muertes por COVID-19 en la región de América Latina y el Caribe superaban el millón. En específico, se reportaron 1,001,781 muertes a causa del virus SARS-CoV-2. Fueron cinco países en los cuales se concentraron 89% de las muertes: Brasil (44.3%), México (22.1%), Colombia (8.3%), Argentina (7.3%) y Perú (6.7%). Por otra parte, 3% de las muertes se concentraron en Centroamérica y 1% en el Caribe (OPS, 2021).

Es importante mencionar que en la región de América Latina y el Caribe ciertos países priorizaron el registro de defunciones a partir de que la pandemia fue declarada, y suspendieron de manera parcial algunos servicios, tales como registro de nacimientos o servicios de documentación (Calderón, 2021).

Después de dos años desde que la OMS proclamó el inicio de la pandemia por COVID-19, la región de América Latina y el Caribe siguió resintiendo las consecuencias de la crisis sanitaria, social y económica causada por este evento. En gran parte por la vulnerabilidad, ya antes mencionada, así como la debilidad de los sistemas de salud y protección social (Camilo y Marinho, 2022).

De igual manera, para el 31 de marzo del 2022 se habían registrado 65 millones de casos confirmados y alrededor de 1.6 millones de muertes a causa del virus SARS-CoV-2. Dicho virus tuvo varias mutaciones y varias de éstas eran más contagiosas, lo cual implicó ciertos retos para la región. Asimismo, dentro de Latinoamérica y el Caribe se reportó la ola más grande de contagios entre el término del 2021 y el inicio del 2022, en la cual la variante que más se propago fue la Ómicron. Dicho periodo, que va de diciembre del 2021 a febrero del 2022, tuvo el registro de contagios diarios confirmados más alto el 25 de enero del 2022 (Camilo y Marinho, 2022).

En términos de exceso de mortalidad, la COVID-19 tuvo un gran impacto en países de Latinoamérica como Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Perú y República Dominicana. Por lo que, Benavidez et al. (2022) afirman que estos países sumaron un total de exceso de defunciones de 426, 978, con 279, 591 para el sexo masculino y 147, 438 para el femenino. Lo anterior se traduce a una pérdida de 5, 710, 048 de años potenciales de vida laboral perdidos (3,738,775 para hombres y 1,971,273 para mujeres) (Benavidez et al., 2022).

Al respecto, Acosta (2020) analizó el desarrollo de la pandemia provocada por el SARS-CoV-2 en la región de Latinoamérica y el Caribe durante sus primeros 90 días. El autor llegó a la conclusión de que Brasil tuvo un mayor crecimiento en los casos por COVID-19 (11.3%), mientras que México tuvo la mayor velocidad de crecimiento en la tasa cruda de mortalidad (16.2%). Asimismo, concluyó que la tasa cruda de mortalidad se relaciona con la población, nivel de urbanización, existencia de diabetes, cantidad de camas de hospital e índice de rigor. Además, es importante mencionar que las medidas de salud pública que tomaron los gobiernos para reducir los efectos de la pandemia, sistema sanitario, demografía y desarrollo de la pandemia influyeron en los resultados anteriores (Acosta, 2020).

Brasil fue el país cuya experiencia con el coronavirus dejó altas tasas de mortalidad, ya que para agosto del 2020 se habían confirmado 2,962,442 casos y 99,572 muertes a causa de COVID-19. Esto se debió a las condiciones socioeconómicas de esta nación, se registró que en los lugares con peores condiciones sociales prevaleció un mayor riesgo de muerte. Por otra parte, se encontró que la mortalidad fue mayor en hombres y para personas con mayor edad (Moralejo et al. 2021).

Por otra parte, las tasas de transmisión y el número de casos por COVID-19 se mantuvieron elevadas para Brasil. Asimismo, se estimó que para los primeros doce meses de pandemia, en Brasil se tuvo un exceso de mortalidad de 305 mil muertes. Es decir, hubo 305 mil muertes por arriba de lo que se esperaba para este periodo (Loureiro et al., 2021).

En su investigación Bilal et al., (2021) encontraron resultados interesantes para Chile, en específico para la región metropolitana de Santiago. Se encontró que existe una íntima asociación entre las condiciones socioeconómicas y la mortalidad, y esta asociación fue

mayor en 2020. De manera específica, se descubrió que la mortalidad fue menor en 13.8% por cada año de escolaridad. Igualmente, se encontró que la desigualdad socioeconómica existente que hay en la región de Santiago de Chile influyó en un aumento de la mortalidad por COVID-19 (Bilal et al., 2021).

Después de ocho meses de la pandemia por COVID-19, los países de Latinoamérica tenían las más altas tasas de mortalidad. Para Colombia se registraron 1,033,218 casos y 30,565 muertes debido al SARS-CoV-2, en el periodo que comprende del 2 de marzo al 26 de octubre del 2020. Se encontró que el riesgo de muerte fue mayor en hombres (1.68), en mayores de 60 años (296.58), entre otras condiciones. En conclusión, para Colombia se evidenció que las condiciones socioeconómicas en términos de edad y sexo tuvieron efectos en la mortalidad por COVID-19 (Cifuentes et al., 2021).

Según el Ministerio de Salud de Argentina (2020-2021), el exceso de mortalidad en el país fue 26.3% por encima del valor considerado umbral, que es el percentil al 75 % de los datos históricos. En otras palabras, se observó un exceso de mortalidad de 89,901 defunciones arriba de lo que se esperaba. Por otra, parte se encontraron resultados con respecto al exceso de mortalidad en América Latina los cuales se pueden ver en la tabla 2 (Ministerio de Salud de Argentina, 2020-2021).

Tabla 2. Razón entre el exceso de mortalidad y las muertes reportadas en 2020-2021

País	Razón entre el exceso de mortalidad y las muertes reportadas (SNVS)
Chile	0.95
Argentina	1.2
Brasil	1.3
Paraguay	1.35
Colombia	1.4
Uruguay	1.6
Perú	1.7
México	2
Ecuador	3.3

Fuente: Ministerio de Salud de Argentina (2020-2021).

En Perú durante el periodo entre marzo y septiembre del 2020 se habían reportado 32,535 defunciones, de las cuales 69.84% correspondían a hombres y el 30.1% a mujeres. La mediana y la media de edad de esas defunciones fue de 67 y 65.89, respectivamente (Flores et al., 2021).

2.3 México

En este país el impacto de la pandemia por COVID-19 se vio reflejado con casi 7.7 millones de casos confirmados y 334,630 muertes registradas ante la OMS (OMS, 2023). Por ello, México ocupó el quinto lugar a nivel mundial, en cuanto a muertes registradas se refiere, después de: Estados Unidos de América con 1,126,152; Brasil con 704, 569; la India con 532,032 y la Federación Rusa con 400,047 muertes registradas al 2023.

Durante los primeros 64 días de la pandemia, los casos confirmados y el número de defunciones en México fueron menores que en China, en 76% y 37%, respectivamente. Sin embargo, la tasa de letalidad fue mayor en nuestro país, alcanzando 9.67% contra la tasa de 3.66% en China (Suárez et al., 2020). Para marzo de 2021, México llegó a posicionarse en el primer lugar en la tasa de letalidad por el virus, siendo esta de 8.9 defunciones por cada 100 contagios. Para esta misma fecha, se tenían contabilizados hasta 2.084 millones de casos confirmados y 185,257 defunciones, llevando al país al lugar 13 de mayor número de casos de COVID-19 en el mundo y al tercero en muertes (Silva et al., 2023).

La Secretaría de Salud (SS) confirmó en la Ciudad México el primer caso de COVID-19 el 27 de febrero de 2020, siendo un mexicano que recientemente había viajado a Italia (SS, 2023). Al día siguiente, se confirmaron dos casos adicionales, un italiano residente de la Ciudad de México y un mexicano en Sinaloa, ambos después de haber viajado a Italia en días recientes. Ese día, 28 de febrero, se consideró como el inicio de la fase 1 de COVID-19, caracterizando a los casos de infección del virus como importados y sin contagios locales, además de la prácticamente nula existencia de medidas estrictas de salud (Suárez et al., 2020).

El 18 de marzo se confirmó la primera muerte por COVID-19 en el país, registrando 118 casos en el mismo día, con un aumento del 26% con respecto al día anterior. Sin embargo, no se suspendieron actividades laborales ni escolares hasta el 23 de marzo, cuando la Secretaría de Educación Pública (SEP) adelantó el periodo vacacional de Semana Santa con expectativas de extenderse hasta el 20 de abril (Suárez et al., 2020).

La segunda fase de la pandemia de COVID-19 en México inició al confirmarse los primeros contagios locales el 24 de marzo, suspendiendo actividades económicas no esenciales del gobierno dos días después, restringiendo las aglomeraciones, y proponiendo medidas de prevención (Suárez et al., 2020). Para el 30 de marzo de 2020 la COVID-19 ya representaba una emergencia sanitaria nacional, dada la cantidad de casos y muertes confirmadas, lo que conllevó medidas preventivas y de control adicionales, suspendiendo de manera inmediata, y hasta el 30 de abril, las actividades no esenciales en todos los sectores económicos.

Con la evidencia de propagación del virus en el territorio nacional, brotes activos, y más de mil casos, se declaró el inicio de la fase tres de la pandemia el 21 de abril de 2020, continuando con la suspensión de actividades y extendiendo medidas de sana distancia hasta el 30 de mayo. Para el 30 de abril del 2020 el número de casos confirmados era de 19,224, con 1,859 defunciones (Suárez et al., 2020; SS, 2023).

Con el avance en la vacunación que propició los niveles de inmunidad que la OMS determinó como adecuados para la población, se declara fin de la emergencia sanitaria por COVID-19 el 9 de mayo de 2023 (SS, 2023), cuatro días después de que la OMS declarara el fin de la emergencia sanitaria por COVID-19.

En el estudio realizado por Suárez et al., (2020), analizando los casos confirmados hasta el 30 de abril de 2020, se demostró que 3.88% consistieron en casos importados, 0.70% fueron a causa de un contacto directo con los anteriores, y el resto de los casos, 95.42%, no pertenecían a las categorías anteriores, por lo que se trataban de contagios locales. Estos últimos empezaron a superar los importados a partir del 13 de marzo, aunado al incremento del contagio entre personal médico. Además los autores mencionaron la importancia de los casos no reportados, tanto por las personas que presentaron infección asintomática como aquellas cuyos síntomas fueron tratados como leves, similares a los de un resfriado o gripe.

La mayoría de los casos confirmados se presentaron en hombres, consistiendo en 58.18% al 30 de abril, disminuyendo en los meses siguientes a 53.98% en julio de 2020, siendo el rango de edades entre 30 y 59 años aquel con mayor incidencia de casos, con 65.85% y únicamente 1.3% de los contagios presentándose en menores de 14 años (Suárez et al., 2020; Romero et al., 2021).

Del total de los casos al 30 de abril, 39.47% requirieron de servicios de hospitalización, y de ellos, 24.5% fallecieron. De manera general, 68.85% de los fallecimientos por COVID-19 correspondieron a hombres, la mayoría en los rangos entre 65 y 69 años y entre 50 y 54 años de edad (Suárez et al., 2020).

Con respecto a las comorbilidades, la mayoría de los pacientes fallecidos presentaban por lo menos una de ellas, siendo las cuatro más comunes la hipertensión con 43.53%; la diabetes con 39.39%; la obesidad con 30.4%; y el tabaquismo con 9.56% (Suárez et al.,

2020). De manera general, de los casos confirmados, los pacientes presentaron las enfermedades mencionadas anteriormente en 19.97%, 19.27%, 16.25%, y 7.47%, respectivamente. Adicionalmente, para julio de 2020 se calculó que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la insuficiencia renal se encontraron presentes en 10.54% y 9.57% de los fallecimientos (Romero, 2021).

En su estudio Silva et al. (2023) mencionaron que las personas con obesidad, diabetes o hipertensión demostraban una probabilidad mayor de presentar síntomas graves de COVID-19 al ser hospitalizados, de 1.43, 1.87, y 1.77 veces, respectivamente; además de que la obesidad se encuentra más relacionada en pacientes con edades menores a los 50 años.

Se estimaba que en el año 2020 la esperanza de vida al nacer se reduciría de 74.8 años (CONAPO, 2019) a alrededor de 70.4 años, similar a la esperanza de vida a finales del siglo XX, con dicha reducción debida no sólo al incremento en los homicidios, sino especialmente a la emergencia sanitaria por COVID-19. Sin embargo, la esperanza de vida al nacer para el 2020, e incluso para el 2021, se situó en 68.8 años (Ordorica, 2021).

Los estudios de Gallardo (2020) estimaron que la esperanza de vida al nacer en México iba a disminuir 0.685 años para la población en general; sin embargo, el Instituto para Medidas y Evaluación de Salud (IHME, por sus siglas en inglés: *Institute for Health Metrics and Evaluation*) proyectó, para el 1 de noviembre de 2020, que las muertes por COVID-19 se situarían entre 86,636 y 95,062 personas. Dicha información sirvió para que Gallardo actualizara sus estimaciones arrojando una disminución de la esperanza de vida al nacer de 1.42 años (Gallardo, 2020).

El estudio de Novak y Vázquez (2022) mencionaron a su vez que, haciendo uso de datos históricos, para 2020 se tenía estimada una pérdida en la esperanza de vida al nacer de 0.51 y 0.86 años para hombres y mujeres, respectivamente, misma estimación que, posteriormente, aumentó a 1.77 y 1.07 para finales de dicho año; finalmente estableciendo una pérdida en la esperanza de vida en México de 1.83 años en promedio, para diciembre de 2020.

Tras un análisis de la mortalidad en México, estos mismos autores llegaron a la conclusión de que, a causa de la pandemia por COVID-19, se perdió en conjunto 5 millones de años

en la esperanza de vida de la población total de nuestro país, lo cual, tomando en cuenta que la esperanza de vida estimada antes de la pandemia para 2020 era de 75.23 años, significó una pérdida de más de 66,000 “vidas completas” desde el nacimiento hasta dicha esperanza, siendo un impacto considerable a futuro, no sólo de manera demográfica, sino también social y económica.

Al respecto, Silva et al., (2023) coincidieron con que si el COVID-19 afectó los niveles de la esperanza de vida de las sociedades, sobre todo para los segmentos de la población que presentaron enfermedades crónico-degenerativas, al tener un impacto directo en el exceso de mortalidad. Al calcular la esperanza de vida al nacer en 2020, se obtuvo 66.88 años para hombres y 73.66 años para mujeres, siendo una expectativa menor que la existente en los años anteriores, hasta inclusive 1995.

Es primordial conocer el efecto de la pandemia en la expectativa de vida ya que de esta se derivan diversos cálculos actuariales fundamentales para el bienestar social (Novak y Vázquez, 2022).

2.3.1 Entidades federativas en México

En el caso de México, la esperanza de vida se vio afectada de manera importante a causa de la emergencia sanitaria por COVID-19, ya que se experimentó una gran pérdida de años de vida de manera heterogénea para todas las entidades federativas de México, debido a las características demográficas de cada una, tales como edad mediana, esperanza de vida, mortalidad, composición de la población, y las medidas adicionales de prevención y control de la propagación del virus que cada estado determinó (Suárez et al., 2020; Novak y Vázquez, 2022).

Los primeros dos casos de COVID-19 se detectaron en la Ciudad de México, a finales de febrero, seguidos en los próximos días por otros en Sinaloa, Coahuila, Chiapas, Estado de México, Querétaro, llegando a once casos al 11 de marzo de 2020, todos habiendo tenido un viaje reciente a Europa o Estados Unidos (Suárez et al., 2020; SS, 2023).

Al 30 de abril de 2020, todos los estados del país presentaron contagios por COVID-19, siendo aquellos con mayor incidencia la Ciudad de México con 5,209; el Estado de México con 3,130; y Baja California con 1,557 casos confirmados. Por otro lado, los estados con

la menor cantidad de casos registrados a la misma fecha fueron Colima con 27; Durango con 66; y Zacatecas que registró 77 casos (Suárez et al., 2020).

El estudio de Suárez et al., (2020) indicó que, de los 1,859 casos de defunción por el virus al 30 de abril, 337 fallecieron en la Ciudad de México, seguida del Estado de México con 239, Baja California con un total de 220, Sinaloa con 139 y Tabasco con la cifra de 125. En contraste, Colima únicamente presentó tres casos de fallecimiento, Aguascalientes seis; Chiapas, Durango y San Luis Potosí siete cada uno, fueron los cinco estados con menor incidencia de fallecimientos por COVID-19.

Asimismo, Silva et al., (2023) concluyeron a través de su estudio que, en 2020, por efecto de la pandemia, los 32 estados del país se encontraron con una esperanza de vida temporal debajo de la media nacional del año 2000. Además, 27 de ellos mostraron una disminución en dos o más años en dicho indicador, con respecto a su nivel máximo en las últimas décadas. Los diez estados con una mayor disminución en la esperanza de vida temporal de la población masculina fueron la Ciudad de México, Baja California, Puebla, Tlaxcala, Chihuahua, Sonora, Coahuila, Estado de México, Quintana Roo y Morelos; destacando a Nayarit como el único estado que demostró un incremento en su esperanza de vida temporal, siendo este de 0.73% con respecto al dato de 2015. Para la población femenina, los diez estados con mayor disminución fueron la Ciudad de México, Puebla, Coahuila, Baja California, Tabasco, Chihuahua, Sonora, Campeche, Quintana Roo y Tlaxcala; con Guerrero, Oaxaca y Nayarit presentando un incremento de 2.09%, 2.3%, y 2.02%, respectivamente, contra el dato de 2015.

De manera general, Silva et al. (2023) dividieron de la siguiente manera a los 15 estados del país con la mayor disminución en su esperanza de vida con respecto al máximo alcanzado en las últimas décadas y el 2020: Baja California, Chihuahua, Sonora, Nuevo León y Coahuila como parte del norte y noroeste; Ciudad de México, Estado de México y Morelos como centro sur; Campeche, Quintana Roo y Tabasco como sureste; Puebla y Tlaxcala como el este; Colima como oeste; y Guanajuato considerado como parte de la zona centro del país. Es notable destacar que todos los estados mencionados anteriormente presentaron al menos un factor alto en materia de enfermedades crónico-degenerativas para los pacientes de COVID-19, como obesidad, diabetes o hipertensión.

El Estado de México contó con la mayor prevalencia de enfermedades crónicas como factor de riesgo de COVID-19, con 57% de los casos, seguido de Guanajuato y Veracruz; mientras que debajo de la media nacional se encontraron Tamaulipas con 18% y Guerrero con 12% (Romero et al., 2021).

Para el estado de Guerrero se registraron 7,632 casos confirmados al 13 de julio de 2020, la proporción de hombres infectados era del 56.2%. Además, del total de los casos, las condiciones crónicas padecidas eran hipertensión en 21.61%, obesidad en 17.81%, diabetes en 18.95% y tabaquismo en 4.72% (Romero et al., 2021).

Durante 2020, los estados de Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León, situados al noreste de México presentaron una pérdida en la esperanza de vida de su población, siendo este de 4.8 años en promedio, a causa de la pandemia por COVID-19, con Coahuila teniendo el descenso más grande de 5.4 años. Sin embargo, algunos municipios de este estado ganaron años de esperanza de vida, mismo que se repitió en municipios de los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Uribe et al., 2023).

En comparación, otros estudios demostraron variaciones en la pérdida en la esperanza de vida entre las entidades federativas de México, en 2020, donde Chiapas fue la entidad con la pérdida mínima, de 0.54 años, y Quintana Roo teniendo una de las más graves, de 3.93 años. En conjunto, Colima registró la menor cantidad de años perdidos en la esperanza de vida de su población, con un total de 15,855 y 10,210 años para hombres y mujeres, respectivamente; contrastando con el Estado de México, el cual llegó a un total de 544,110 y 303,817 años perdidos en la esperanza de vida de hombres y mujeres, respectivamente (Novak, 2022).

CAPÍTULO 3: ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La tabla de vida de decrementos múltiple es una herramienta muy poderosa, pues permite estimar todos los elementos de la tabla de vida, pero por diferentes causas de muerte; lo anterior es posible porque se estiman probabilidad de muerte, de sobrevivencia, número de fallecidos de la extensión de una generación a partir de diversas causas de muerte, y con ello se puede obtener el promedio de años de vida de dichas causas. Asimismo, los años de vida perdidos representan una herramienta útil para estimar los años que se perdieron en la esperanza de vida por cierta causa de muerte, y a partir de ahí diseñar políticas públicas que mejores e incrementen la esperanza promedio de la población.

El objetivo del presente capítulo consiste en describir los fundamentos teóricos, estadísticos, así como matemáticos de la metodología de la tabla de vida de decrementos múltiples y de los años de vida perdidos. El capítulo se compone de tres grandes apartados; en el primero se exponen las fuentes de datos que se utilizaron en la presente investigación. La segunda sección fue para explicar de manera amplia los fundamentos de la Tabla de Vida de Decrementos Múltiples.

La tercera fue para explicar la metodología sobre los años de vida perdidos; empezando por citar al creador de la estimación de los años de vida perdidos, para después establecer la postura que se tiene con respecto a esta metodología y de esta forma analizar si dicha metodología se puede ampliar para los fines del presente trabajo de investigación. Con esto se busca usar la metodología de años de vida perdidos para analizar el impacto de la COVID-19 en la mortalidad y esperanza de vida de hombre y mujeres en México por entidad federativa y para ello se hará uso del software estadístico RStudio.

3.1 FUENTES DE DATOS

3.1.1 Variables

Las variables más utilizadas en el estudio fueron:

- Edad: El INEGI (2023) define a la edad, en años cumplidos, como el número de años completos que han transcurrido desde la fecha de nacimiento del individuo hasta la fecha de referencia.

- Sexo: Se refiere a la condición biológica con la que las personas pueden distinguirse en hombres y mujeres (INEGI, 2023).
- Entidad federativa: Se le denomina entidad federativa a la mayor unidad de la división político-administrativa de la República Mexicana (INEGI, 2023).
- Esperanza de vida: Para fines de este proyecto de tesis, el cálculo de la esperanza de vida a edades específicas según Promislow (2011) se calculará como la razón entre el tiempo futuro vivido por todos los individuos de la tabla de vida mayores a una edad x , y el número de individuos que tienen x años cumplidos:

$$e_x = \sum_{k=1}^{w-x-1} \frac{l_{x+k}}{l_x}$$

3.1.2 Base de datos de Secretaría de Salud

Las fuentes de datos utilizadas fueron tres principalmente: Base de datos de Secretaría de Salud, estadísticas Vitales del INEGI y de la ENOE.

Para realizar el análisis del impacto de la COVID-19 en la esperanza de vida, se hará uso de la base de datos de COVID-19 en México, cuya información proviene del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratoria Viral y es publicada en la sección de datos abiertos de la Secretaría de Salud, siendo la actualización más reciente del 10 de noviembre de 2023 (Secretaría de Salud, 2023).

La base de datos contiene registros de atención médica de pacientes con síntomas relacionados a la COVID-19, incluyendo el resultado de la prueba de antígenos para determinar si se trata de un caso de esta enfermedad, además de los datos de identificación de dichos pacientes, entre los que se incluyen: Entidad de residencia, entidad de la unidad médica donde recibió la atención médica, sexo, edad, y la fecha de defunción en caso de que aplique.

3.1.3 Estadísticas vitales del INEGI

El INEGI (2023) considera que las estadísticas vitales se derivan del registro de los eventos de mayor relevancia con respecto a la vida de la población de un determinado

país. Las estadísticas vitales miden la frecuencia de ocurrencia o características de nacimientos, defunciones, defunciones fetales, matrimonios y divorcios.

- Nacimientos: Esta estadística deja ver el recuento de los nacimientos que suceden en todo el país (INEGI, 2023). Y considera características de los nacimientos como lo son: lugar de atención de parto, persona que atendió el parto, sexo registrado, orden del parto, lugar de residencia de la madre, etc.
- Defunciones: Esta estadística considera el recuento de decesos que sucedieron en el país en un lapso determinado, usualmente de un año (INEGI, 2023). Además, toma en cuenta las características de un deceso, como lo son: edad, sexo, causa de muerte, lugar de residencia del fallecido, etc.

3.1.4 Limpieza y revisión de las bases de datos

Para el análisis del impacto en la esperanza de vida se tomarán como apoyo los datos abiertos de estadísticas vitales del INEGI, con relación a los nacimientos y a las defunciones por causa de muerte.

Una vez recopilados los datos se realizó una revisión y limpieza de éstos. Previo a detallar los pormenores de la revisión y limpieza de las bases de datos es necesario aclarar que la investigación se realizará en cuatro etapas. Primero se construirá la base de datos de población de México en 2022 (aplicando un promedio para el periodo 2021-2023 con el fin de eliminar inconsistencias en los datos), por sexo y entidad federativa, a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y estadísticas vitales de los años posteriores, con la finalidad de obtener información precisa antes de aplicar el análisis.

Tercero siguiendo con la metodología de años de vida perdidos, se obtendrá en primera estancia, tablas de vida tomando un límite de edad de 95 años. Dichas tablas contendrán elementos importantes para entender el efecto de la COVID-19 en la esperanza de vida.

Cuarto con base en los resultados obtenidos, se realizó un análisis comparativo con el propósito de identificar las diferencias por entidad federativa y sexo que implicó la pandemia por COVID-19.

Habiendo aclarado las etapas que se usaron en la metodología es que se procede a detallar los pasos de la limpieza y revisión de las bases de datos.

Los siguientes pasos anterior se llevaron a cabo para la base de datos de la ENOE 2021, 2022 y 2023 para posteriormente obtener un promedio de la población para los grupos quinquenales:

- Descargar base de datos de ENOE
- Limpiar datos: Se seleccionaron los datos de las columnas entidad, edad y fac_tri (factor de expansión) para la población en general. De igual manera, los datos se agrupan por entidad y edad considerando fac_tri para ajustar la edad. Finalmente, se eliminan los valores nulos.
- Dividir las bases en hombres y mujeres
 - Se seleccionaron los datos de las columnas entidad, edad y fac_tri para la población masculina. De igual manera, los datos se agrupan por entidad y edad considerando fac_tri para ajustar la edad. Finalmente, se eliminan los valores nulos.
 - Se seleccionaron los datos de las columnas entidad, edad y fac_tri para la población femenina. De igual manera, los datos se agrupan por entidad y edad considerando fac_tri para ajustar la edad. Finalmente, se eliminan los valores nulos.
- Se unieron las bases para la población total, para hombres y para mujeres en una sola.

Para la base de datos de mortalidad del INEGI (2022) se procedió como sigue:

- Descargar base de datos de mortalidad 2022 del INEGI
- Limpiar datos
 - Se seleccionaron las columnas de clave de entidad, nombre de la entidad, grupo de edad, muertes en general, muertes en hombres y muertes en mujeres. Y se les cambio el nombre por Clave_Entidad, Entidad, Edad, Total, Hombre y Mujer, respectivamente.
 - Se seleccionaron de la fila 147 a la 4325 que consideran las muertes de las entidades mas no las de la república.

- Se filtraron los grupos de edad quinquenales.
- Las columnas Total, Hombre y Mujer se transformaron en variables numéricas.
- En la columna de edad el nombre del grupo de edad de “1 año” fue reemplazo por “Menores de 1 año”. Después de esto es que la columna Edad se transformó en una variable numérica.
- Se reemplazaron los valores nulos por ceros.

Los siguientes pasos se llevaron a cabo para para la base de datos de natalidad del INEGI para los años 2020, 2021 y 2023 para posteriormente obtener un promedio de los nacimientos para estos 3 años con el fin de sustituir “Menores de un año”, en la tabla de población por grupos quinquenales, por estos valores de natalidad.

- Descargar base de datos de natalidad 2022 del INEGI
- Limpiar datos
 - De la base de datos de natalidad se seleccionaron las columnas 2,3,4 y 5 que hacen referencia al nombre de la entidad, natalidad total, natalidad en hombre y natalidad en mujeres, respectivamente. Y, posteriormente, se les cambio el nombre por Entidad, Total, Hombre y Mujer.
 - Se seleccionaron de las filas 7 a la 38 que consideran la natalidad de las entidades.
 - Las columnas Total, Hombre y Mujer se transformaron en variables numéricas.

El siguiente procedimiento realizó para la base de datos hombres y la de mujeres de defunciones, con base en la clasificación internacional de enfermedades, del INEGI 2022:

- Descargar base de datos de defunciones, con base en la clasificación internacional de enfermedades, del INEGI 2022
- Se seleccionaron de la columna 2 a la 25 que hacen referencia al nombre de la entidad, al grupo de edad y a distintos tipos de enfermedades. Se les cambio el nombre por Entidad, Edad, Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, Tumores (neoplasias), Enfermedades de la sangre, Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas, Transtornos mentales, Enfermedades del sistema nervioso, Enfermedades del ojo, Enfermedades del oído, Enfermedades del

sistema circulatorio, Enfermedades de sistema respiratorio, Enfermedades del sistema digestivo, Enfermedades de la piel, Enfermedades del sistema osteomuscular, Enfermedades del sistema genitourinario, Embarazo, Parto y puerperio, Afecciones en periodo perinatal, Malformaciones congénitas y deformidades, Síntomas anormales no clasificados en otro lado, Causas externas de morbilidad y mortalidad, COVID-19 identificado, COVID-19 No identificado, Síndrome inflamatorio multisistémico asociado con COVID-19, respectivamente.

- Se filtraron los grupos de edad quinquenales.
- Las columnas de los tipos de enfermedades se transformaron en variables numéricas.
- Los valores nulos se reemplazaron por ceros.

3.2 TABLA DE VIDA DE DECREMENTOS MÚLTIPLES

Esta sección contempla varios apartados: definición, características, elementos, y métodos, mismos que se describen a continuación:

3.2.1 Definición

Las tablas de vida son modelos esenciales para hacer representaciones numéricas de como una población advierte cómo sus individuos pasan de un estado a otro en el tiempo. También, estas tablas son útiles para describir el fenómeno de la mortalidad que experimenta una población y para llevar a cabo análisis demográficos con un alto grado de precisión, también son fundamentales para el cálculo actuarial. Además, las tablas de vida proporcionan un indicador usando tanto en salud pública como en economía, el cual es la esperanza de vida al nacer y en distintas edades (Goerlich, 2012).

Las tablas de vida en su concepción tradicional o convencional son conocidas también como tablas de decrementos únicos. Ya que la posibilidad de transición al estado absorbente, pasar de vivir a morir, no distingue las diversas causas de la transición. En otras palabras, las causas que provocan la muerte no son relevantes para el cálculo de la esperanza de vida. Pero, la forma en que la mortalidad se configura por causas de muerte es distinta, ya que influye el grado de desarrollo de una sociedad, así como la composición por sexo y edades (Goerlich, 2012),

Según Preston, Keyfitz y Schoen (1972) la construcción de una tabla de vida se puede extender de manera natural al caso de una de decrementos múltiples. La probabilidad de ir al único estado absorbente, la muerte, se divide en diversas causas, por eso se pueden analizar las variaciones de las diferentes causas de fallecer en el tiempo, también en el espacio se consideran diversas sociedades, y a través de las edades de la población. Esta forma de construcción no altera la esperanza de vida global y permite analizar que tanto afectan las causas de muerte a una población (Goerlich, 2012).

Las tablas de vida son útiles para observar y entender fenómenos demográficos como las transiciones experimentadas entre dos o más estados, en el tiempo y la edad, por personas que han nacido a la vez. Las tablas ordinarias de vida son el caso más simple de este tipo de modelos de la demografía matemática y consideran únicamente dos estados: vida y muerte. Además, se enfatiza que en este tipo de tablas la transición de la vida a la muerte es irreversible (Ledent, 1982).

Las tablas de vida de decrementos múltiples generalizan o extienden la idea anterior, ya que en estas se considera más de una transición a un estado final absorbente, como lo pueden ser diversas causas de muerte. Pero, estas tablas no son útiles para eventos que se pueden renovar (por ejemplo, el matrimonio), es decir, mediante estos modelos no se puede analizar a personas que van de un estatus a otro y sus posteriores experiencias. De esto hay que entender a un decremento como una salida de diferentes estados que es a lo que se limita una tabla de decrementos múltiples (Ledent, 1982).

Previo a definir una tabla de vida de decrementos múltiples, las tablas convencionales representan la reducción de vida para una población considerando la mortalidad. De esta forma, es que una tabla de vida de decrementos múltiples es la que describe como más de un factor reduce la población en dicha tabla. Por ejemplo, si se considera una tabla con dos decrementos, un caso particular de una tabla de vida de decrementos múltiples, se analizarían dos causas de salida (decrementos) de la cohorte inicial, como lo podrían ser la mortalidad y algún cambio social o el estatus económico (Siegel y Swanson, 2004).

Una tabla de vida estándar se distingue entre la que considera la experiencia de mortalidad de una cohorte de edad y una tabla de decrementos múltiples, que detalla las consecuencias separadas y combinadas de más de una causa de muerte. Las tablas de

decrementos múltiples se pueden presentar de diversas formas, tales como: el factor de mortalidad se usa con base en las tasas de la causa de muerte, o puede mezclarse con las variaciones de al menos uno de los elementos sociales y económicos de una población (Shryock y Siegel, 1976).

3.2.2 Características

Según el Centro de Capacitación en Población (CCP, 2024) y la Universidad de Costa Rica (UCR, 2024), en general, las tablas de vida tienen las siguientes características:

- Explican la mortalidad de una población por edad y sexo, de esta forma es posible realizar comparaciones entre distintas edades o grupos de edad.
- Proporcionan de herramientas para sacar las probabilidades de mortalidad que son más adecuadas que las tasas de mortalidad (m_x) en distintos estudios de demografía.
- Hacen posible obtener la esperanza de vida para distintos grupos de edad o edad.
- Es posible hacerlas modelos teóricos de la población, conocidos como población estacionaria”, a la cual se accede dejando invariantes a lo largo del tiempo la mortalidad y la natalidad. Es decir, la tasa de natalidad tiene que ser igual a la de mortalidad y la tasa de crecimiento tiene que ser igual a 0.
- Gracias a estas herramientas es posible analizar muchos problemas como lo son: evaluación del comportamiento de la mortalidad, valoración de programas de salud, estudios socioeconómicos, seguimiento y control en el sistema de pensiones, etc.

Por otra parte, según Siegel y Swanson (2004), las tablas de decrementos múltiples tienen características tales como:

- Dan información sobre la población que tarde o temprano va al estado absorbente, la muerte, por cada causa.
- Permiten conocer la edad media de muerte.
- Permiten calcular las probabilidades de muerte para cada causa.

3.2.3 Elementos

Ahora bien, según Siegel y Swanson (2004) los elementos básicos de las tablas de vida de decrementos múltiples son los siguientes:

- ${}_nq_{x,c}$: proporción de personas vivas al inicio del intervalo de edad que mueren durante el intervalo por la causa c .
- Los siguientes elementos parten del principio de 100,000 nacidos vivos.
 - ${}_nd_{x,c}$: número de muertos durante el intervalo de edad por la causa c .
 - $l_{x,c}$: número de supervivientes al inicio del intervalo de edad que eventualmente morirán por la causa c .
- Considerando una población estacionaria
 - ${}_nL_{x,c}$: población que en el intervalo de edad eventualmente morirá por la causa c .
 - ${}_nT_{x,c}$: población que eventualmente morirá en este y todos los subsecuentes intervalos de edad por la causa c .
- $e_{x,c}$: número de años restantes promedio de vida al inicio del intervalo de edad para aquellos que eventualmente mueren por la causa c .

Es importante aclarar algunos puntos como que una tabla de decrementos múltiples es una forma de particionar una tabla de vida convencional en tablas condicionales para cada causa de muerte. Dichas tablas condicionales se relacionan con la tabla de vida convencional mediante ciertas ecuaciones. A continuación, se listan algunas de estas relaciones (Siegel y Swanson, 2004):

- Para todas las edades, el número de supervivientes y los años vividos en una tabla de vida convencional se pueden ver como la suma de estas para todas las tablas condicionales. Es decir,
 - $l_x = \sum_c l_{x,c}$
 - ${}_nL_x = \sum_c {}_nL_{x,c}$
- La esperanza de vida para una población es el promedio ponderado de las esperanzas de vida de los decrementos múltiples para las causas separadas de muerte (ponderada por la proporción de muertes para cada causa). Es decir,

$$e_x = \sum \frac{(l_{x,c} e_{x,c})}{l_x}$$

- Otra relación importante es la que sustenta parte de la construcción de las tablas condicionales la cual es la distribución de muertes por causa para cada edad o grupo de edad. Y se puede ver como

$${}_n d_{x,c} = {}_n d_x \left(\frac{{}_n D_{x,c}}{{}_n D_x} \right)$$

3.2.4 Métodos

Previo a mencionar los métodos y sus generalidades es importante mencionar que existen diversos enfoques para la construcción de tablas de vida como lo son el enfoque de movimiento y transición los cuales se pueden resumir en la tabla 3 (Ledent, 1982).

Tabla 3. Enfoques para la estimación de las tablas de vida

Características	Enfoque de movimiento	Enfoque de transición
Conceptualización de cambio entre estados	Evento que se presenta en un tiempo determinado, por ejemplo, una muerte o un nacimiento.	Cambio situación (estado o presencia) de una persona de un momento a otro.
Tipo de información que se necesita	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos • Tasas de ocurrencia/exposición 	<ul style="list-style-type: none"> • Transiciones (individuos que se mueven) • Cantidad de supervivientes.
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades económicas. • Migración interregional. 	Migración interregional.

Fuente: Tomado de Ledent (1982).

3.2.4.1 Método para tabla de vida completa

En una tabla de vida completa los valores de las funciones se muestran para años individuales de edad. En este tipo de tablas se pueden calcular a partir de las observaciones y la fórmula básica para llevar a cabo la transformación de tasas específicas de mortalidad a probabilidades, algo fundamental en la construcción de tablas de vida, de muerte es la siguiente:

$$q_x = \frac{2m_x}{2 + m_x}$$

Donde:

q_x es la probabilidad de muerte para la edad x .

m_x es la tasa específica de mortalidad para la edad x .

La anterior fórmula se basa en el supuesto de que las muertes entre las edades x y $x + 1$ se distribuyen de manera uniforme por edad e intervalo de tiempo (Siegel y Swanson, 2004).

3.2.4.2 El método de Reed-Merrell

Este método, desarrollado en 1939, fue durante muchos años uno de los más usados para los cálculos en tablas de vida abreviadas. En este método la transformación fundamental, basada en una relación exponencial, es la siguiente:

$${}_nq_x = 1 - e^{-n \cdot {}_n m_x - a n^3 {}_n m_x^2}$$

Donde:

n es el tamaño del intervalo de edad.

${}_n m_x$ es la tasa central de mortalidad

${}_n q_x$ es la probabilidad de muerte

a es una constante

e es la base del sistema de logaritmos naturales.

En este método las tasas de mortalidad se derivan de un conjunto de tablas que muestran las tasas de mortalidad asociadas con las tasas centrales de muerte observadas (Siegel y Swanson, 2004).

3.2.4.3 *El método de Greville*

En este método, desarrollado por T.N.E. Greville (1943), se transforman las tasas centrales de mortalidad observadas a tasas de mortalidad necesarias usando la siguiente ecuación (Siegel y Swanson, 2004):

$${}_nq_x = \frac{{}_nm_x}{\frac{1}{n} + {}_nm_x \left[\frac{1}{2} + \frac{n}{12} ({}_nm_x - \ln(c)) \right]}$$

Donde:

c se deriva del supuesto que los valores de ${}_nm_x$ siguen una curva exponencial.

$\ln(c)$ se puede tomar como 0.095.

3.2.4.4 *El método de Keyfitz-Frauenthal*

En este método, desarrollado en 1975 por Keyfitz-Frauenthal, se propone convertir las tasas centrales de muerte para edades específicas mediante la siguiente transformación (Siegel y Swanson, 2004):

$${}_nq_x = 1 - \exp \left[-n \left({}_nm_x + \frac{({}_n P_{x-n} - {}_n P_{x+n})({}_nm_{x+n} - {}_nm_{x-n})}{48 {}_n P_x} \right) \right]$$

Donde:

P es la población observada en el intervalo de edad.

3.2.4.5 *El método de referencia a una tabla estándar*

Este método muy usado se basa en la conversión de las tasas de mortalidad observadas (${}_nm_x$) a las probabilidades de muerte de la tabla de vida (${}_nq_x$) usando la relación que existe entre estas en una tabla de vida completa. Es importante mencionar que al obtenerse por referencia la tabla de una tabla estándar, este método únicamente debería usarse cuando la mortalidad en ambas tablas sea muy similar (Siegel y Swanson, 2004).

Una relación importante dentro de este método es la que representa el número promedio de años vividos en un grupo de edad por aquellos que han muerto en dicho grupo, dicho indicador se denota por

$${}_n g_x = \frac{n}{nq_x} - \frac{1}{nm_x}$$

3.3 AÑOS DE VIDA PERDIDOS

Esta sección contempla varios apartados: definición, exceso de mortalidad, estimador, descripción de la metodología.

3.3.1 Definición

Los índices que más se emplean a la hora de entender el funcionamiento de la mortalidad (como lo son tasas brutas de mortalidad, tasas específicas de mortalidad, esperanza de vida al nacer, etc.) no permiten observar aspectos de importancia como los son el nivel y el cambio de la mortalidad. Y cuanto se busca comprender como funciona la mortalidad se intenta, idealmente, medir el nivel y cambio de esta en dos dimensiones (absoluta y relativa) empleando solamente un índice (Arriaga, 1996).

Por otra parte, es importante mencionar que algo que resuelve de manera parcial la cuestión anterior es el uso de tasas brutas de mortalidad estandarizadas por estructura de edad (en vez de tasas brutas de mortalidad), sin embargo, esta clase de alternativa puede influir en los resultados. Además, existen algunos problemas interpretación pues dichas tasas estandarizadas se aproximan a un límite (en el cual los humanos pasan al estado absorbente, la muerte). Por tal motivo es que se propone otro índice el cual es años de vida perdidos (Arriaga, 1984).

Ahora bien, usar un índice como lo es el de años de vida perdidos permite a los investigadores relacionar la mortalidad por edad y causas de muerte al cambio en la esperanza de vida al nacer o entre cualesquiera edades dadas. Así mismo, este índice reemplaza el uso de las tablas de vida de decrementos múltiples a la hora de entender el impacto del cambio en la mortalidad en aspectos como la edad y las causas de muerte en la esperanza de vida (Arriaga, 1996).

Además, es importante mencionar que el índice de años de vida perdidos no debe confundirse con el concepto de potencial de años de vida perdidos. Este índice se deduce a partir de las funciones de las tablas de mortalidad y está relacionado con la descomposición de los cambios en la esperanza de vida. Ahora bien, con el índice de los años de vida perdidos se pretende determinar los años que debieron vivir los individuos que mueren. Tras esto, es fundamental mencionar que, ya que, los años que cada individuo debería vivir son desconocidos entonces se tienen los siguientes supuestos (Arriaga, 1996):

- a) Supuesto de mortalidad nula entre dos edades seleccionadas para llevar a cabo el análisis.
- b) Supuesto de mortalidad real entre dos edades. Quienes fallecen a una edad dada, si no han fallecido entonces deberían haber vivido al menos el promedio de la población que no muera a supuesta edad. Lo anterior, entre las dos edades seleccionadas para el análisis.
- c) Supuesto de mortalidad sin límite de edad mayor. Quienes mueren a una edad dada, deberían haber vivido al menos la cantidad de años que vive la población que permanece vivo a la misma edad.

3.3.2 Exceso de mortalidad

Según el Centro Latinoamericano de Demografía (CLD, 1996) se han desarrollados distintos índices para entender el funcionamiento y los cambios en la esperanza de vida, así como su relación con la edad y los años de vida que se pierden a raíz de diversas causas de muerte. Y esto ha llevado a autores como Arriaga a plantear el índice de años de vida perdidos que ayuda a medir cambios en la mortalidad por causas de muerte y edad. Ahora bien, este índice toma como un fundamento un exceso de mortalidad en edades jóvenes. Por ejemplo, si una persona muere a la edad de 35 años entonces se etaria hablando de una muerte relativamente prematura, ya que, generalmente, las personas sobreviven, al menos, hasta la adolescencia o la edad adulta. Por tanto, se concluye que lo que no vivió dicha persona son los años de vida perdidos (CLD, 1996).

Por otra parte, es importante mencionar y agregar que en ciertas ocasiones se genera un límite de edad en personas jóvenes adultas (usualmente más en hombres que en mujeres)

debido a las consecuencias de un exceso de mortalidad como resultado de causas de muerte externas, como accidentes o violencia, o enfermedades (González, 2014).

3.3.3 Estimador

3.3.3.1 *Supuesto de mortalidad nula entre dos edades*

Según Arriaga (1996A) el estimador de los años de vida perdidos por quienes mueren por la causa j está dado por la siguiente expresión

$${}_{u,n}AP_{x,j} = {}_n d_{x,j} [(n - {}_n k_x) + (v - x - n)]$$

Donde:

u es el periodo en años que desde la edad $x + n$ resultan en la diferencia entre v y $x + n$

${}_n d_{x,j}$ es el número de defunciones para el grupo de edad, conformado por el intervalo entre x y $x + n$, por la causa de muerte j

${}_n k_x$ es el factor de separación de las defunciones

n es el intervalo del grupo de edad.

La anterior formula se basa en el supuesto de que los factores de separación de cada causa de muerte son el mismo para un grupo de edad igual.

Ahora bien, en Arriaga (1996) el promedio de años de vida perdidos por las personas vivas a una edad inicial en un intervalo de edad dado, debido a la causa de muerte j , para un grupo de edad x a $x + n$, están dados por la siguiente expresión:

$${}_{u,n}ap_{x,j} = \frac{[{}_n d_{x,j} (v - {}_n k_x + x)]}{l_a}$$

Donde:

l_a es la función de individuos que están vivos a la edad exacta a en la correspondiente tabla de vida.

3.3.3.2 *Mortalidad real entre dos edades*

En este caso se tiene únicamente la fórmula de años de vida perdidos promedio la cual es (Arriaga, 1996A):

$${}_{u,n}ap_{x,j} = \frac{\{ {}_n d_{x,j} [n - {}_n k_x + Se(x+n)] \}}{l_a}$$

Donde:

$Se(x+n)$ es la esperanza de vida temporaria.

3.3.3.3 *Mortalidad real sin límite de edad mayor*

En este caso no se limita la edad superior en el grupo de edad de análisis, por lo que este puede quedar abierto a la hora de llevar a cabo el análisis. El promedio de años de vida perdidos se denota por (Arriaga, 1996A):

$${}_{u,n}ap_{x,j} = \frac{\{ {}_n d_{x,j} [n - {}_n k_x + E(x+n)] \}}{l_a}$$

Donde:

$E(x+n)$ es la esperanza de vida a la edad $x+n$.

3.3.4 Descripción de la metodología

Según Arriaga (1996) la primera opción para calcular los años de vida perdidos es la de menor dificultad y la de mayor lógica. En dicho supuesto se toma como base que un individuo que muere en el intervalo de edades de estudio tendría que haber vivido hasta el límite superior de edad del intervalo. Es decir, ninguna persona debería morir entre las edades que se empleen para el análisis de mortalidad.

Para los otros dos supuestos se tiene que el número de años de los individuos que mueren deberían ser los años de los que quedan vivos. Sin embargo, la esperanza de vida en cierta edad se ven afectadas por quienes mueren, por lo que existe un problema. Por lo tanto, en los últimos dos supuestos la consistencia y lógica flaquean (Arriaga, 1996).

Ahora bien, la metodología se describirá para el primer supuesto que es el que se emplea para la presente tesis. Hay que recordar que el primer supuesto es el de mortalidad nula entre dos edades. En este caso se supone que hay que llevar a cabo el análisis entre las edades de a a v ($u = v - a$), se tiene una tabla de mortalidad, y las defunciones registradas para m causas de muerte por edades.

El primer paso es suponer que las defunciones por causa de muerte de la tabla de mortalidad abreviada ${}_n d_x$ es igual a la que se observa en las defunciones que se registran (para cada grupo de edad). Si las defunciones que se registran a la edad x a $x + n$ son ${}_n D_x$ y las que corresponden a cada causa de muerte j son ${}_n D_{x,j}$, entonces:

$${}_n d_{x,j} = {}_n d_x \left(\frac{{}_n D_{x,j}}{{}_n D_x} \right)$$

La expresión anterior denota al número de individuos que mueren a la edad x a $x + n$ y que pierden los años de vida (considerando el factor de separación de defunciones ${}_n k_x$, dados por la expresión

$${}_{u,n} AP_{x,j} = {}_n d_{x,j} [(n - {}_n k_x) + (v - x - n)]$$

Es importante mencionar que los factores de separación por causas de muerte son el mismo para grupos de edad iguales.

Por otra parte, el promedio de los años de vida perdidos se calcula como sigue:

$${}_{u,n} ap_{x,j} = \frac{[{}_n d_{x,j} (v - {}_n k_x - x)]}{l_a}$$

Ahora bien, para calcular el promedio de los años de vida perdidos por la causa de muerte j en un intervalo de u años se tiene la siguiente expresión:

$${}_u AP_{j} = \sum_{x=a}^v {}_{u,n} ap_{x,j}$$

Finalmente ara calcular el promedio de años de vida perdidos, entre el intervalo de edades de x a $x + n$, por todas las causas de muerte se tiene la siguiente expresión:

$${}_n ap_x = \sum_{j=1}^m {}_{u,n} ap_{x,j}$$

Esta forma de calcular el número de años de vida perdidos sirve para comparar la mortalidad real por causas con el supuesto de mortalidad nula entre dos edades. Tiene

una desventaja que es el límite de la edad superior, pero disminuye según aumenta la edad del grupo. Aun así, es recomendable tomar la edad más alta en el grupo de edad abierto, conforme las estadísticas de defunciones sean confiables. La ventaja que tiene este procedimiento es que al comparar la mortalidad real con el supuesto de mortalidad nula entre edades estas comparaciones quedan estandarizadas, y, por lo tanto, las interpretaciones son sencillas. También, gracias a este método es posible medir el impacto de la mortalidad por causa de muerte en la vida de la población (Arriaga, 1996A).

3.3.5 Aplicación

En el presente trabajo se tomó como base la metodología de los años de vida perdidos de Arriaga (1996) ajustando la edad límite a 95 años. Por lo demás, la metodología es la ya descrita con anterioridad. Se presenta un resumen de la tabla de decrementos múltiples a nivel nacional (ver tabla 4 y 5). Los años de vida perdidos por causas de muerte a nivel nacional se verán en el siguiente capítulo.

Tabla 4. Tabla de vida de decrementos múltiples a nivel nacional según cuatro grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	ElyP			EDyG			ECyE			Tumores		
	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida
Menores de 1 año	0.00101555	10875	77.7892	0.00021087	11052	73.8720	0.00285927	18716	74.7244	5.0805E-05	10058	72.3843
1-4 años	0.00061632	10773	77.5186	0.00012956	11031	73.0124	0.00077798	18430	74.8773	0.00024665	10053	71.4206
5-9 años	0.00014924	10712	73.9514	6.1941E-05	11018	69.0956	0.00032678	18353	71.1851	0.00022728	10028	67.5908
10-14 años	0.00013476	10698	69.0498	7.2698E-05	11012	64.1326	0.0003431	18321	66.3060	0.00027217	10006	62.7367
15-19 años	0.00022443	10684	64.1325	0.00015021	11005	59.1727	0.00048268	18287	61.4240	0.00035356	9979	57.8987
20-24 años	0.00046759	10662	59.2602	0.0003405	10990	54.2489	0.00058316	18239	56.5775	0.00046998	9944	53.0925
25-29 años	0.00084392	10616	54.5052	0.00072184	10957	49.4066	0.00079933	18182	51.7475	0.00063957	9898	48.3279
30-34 años	0.00112204	10534	49.9107	0.00117776	10886	44.7092	0.0009891	18104	46.9591	0.00089918	9836	43.6179
35-39 años	0.00122447	10426	45.4024	0.00169437	10773	40.1540	0.00149829	18009	42.1944	0.00134509	9749	38.9834
40-44 años	0.00141601	10309	40.8881	0.0025794	10611	35.7271	0.00230101	17866	37.5117	0.00199054	9621	34.4696
45-49 años	0.00174874	10176	36.3908	0.00374864	10369	31.5049	0.00386052	17650	32.9412	0.00297188	9434	30.1044
50-54 años	0.00226311	10014	31.9391	0.00490196	10021	27.5101	0.00584195	17292	28.5708	0.00425272	9159	25.9342
55-59 años	0.00334754	9809	27.5552	0.00685795	9577	23.6713	0.00983684	16762	24.3950	0.00671878	8773	21.9647
60-64 años	0.00488112	9514	23.3329	0.00889456	8972	20.0990	0.01367099	15894	20.5904	0.009016	8180	18.3751
65-69 años	0.00761593	9101	19.2778	0.01184892	8220	16.7094	0.01981993	14738	17.0094	0.01270649	7418	15.0068
70-74 años	0.01222296	8493	15.4785	0.01605493	7274	13.5566	0.02763164	13157	13.7538	0.01742381	6404	11.9873
75-79 años	0.01964505	7597	12.0090	0.02152414	6097	10.6907	0.03830581	11131	10.8014	0.02289075	5126	9.3508
80-84 años	0.03312099	6331	8.9110	0.02942675	4710	8.1035	0.05445205	8662	8.1677	0.02835973	3651	7.1194
85-89 años	0.05218298	4576	6.3696	0.04062799	3151	5.8765	0.07220954	5777	5.9981	0.03109029	2148	5.3503
90-94 años	0.0725177	2576	4.3749	0.04769499	1593	4.1772	0.08902838	3009	4.2161	0.03101422	957	3.9014
95 años y más	1	966	2.5	1	534	2.5	1	1033	2.5	1	268	2.5

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Continúa...

Tabla 5. Tabla de vida de decrementos múltiples a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	ECyH			DCOVID-19			CEMyM			Resto		
	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Esperanza de vida
Menores de 1 año	0.00018792	36295	82.5367	8.5767E-05	4608	76.8955	0.0003895	5207	48.6458	0.00591411	3190	68.5666
1-4 años	9.9254E-05	36276	81.5792	5.765E-05	4599	76.0381	0.00051945	5168	48.0094	4.4575E-05	2599	83.0777
5-9 años	7.1208E-05	36266	77.6009	2.9264E-05	4594	72.1307	0.00027264	5116	44.4767	1.1218E-05	2594	79.2164
10-14 años	0.00010284	36259	72.6155	3.5019E-05	4591	67.1745	0.00051997	5089	39.6986	1.7731E-05	2593	74.2491
15-19 años	0.00022355	36249	67.6351	6.2806E-05	4587	62.2232	0.00263697	5038	35.0770	8.5644E-05	2591	69.2975
20-24 años	0.00040092	36227	62.6746	9.6874E-05	4581	57.3038	0.00449217	4779	31.8463	0.00016737	2583	64.5155
25-29 años	0.00076005	36188	57.7400	0.00019479	4572	52.4176	0.00540796	4338	29.8243	0.00027175	2567	59.9119
30-34 años	0.00116341	36114	52.8531	0.00026258	4553	47.6254	0.00514738	3812	28.5967	0.00028189	2540	55.5096
35-39 años	0.00158061	36002	48.0099	0.0003973	4527	42.8777	0.0046658	3316	27.5009	0.00029268	2513	51.0827
40-44 años	0.0024763	35851	43.2012	0.00051325	4489	38.2183	0.00401431	2871	26.3732	0.00027266	2485	46.6281
45-49 años	0.00376612	35618	38.4675	0.0008531	4441	33.6067	0.00353478	2494	24.9900	0.00034555	2459	42.0885
50-54 años	0.00561712	35269	33.8233	0.00135023	4362	29.1703	0.00290865	2166	23.3901	0.00035357	2427	37.6105
55-59 años	0.00928163	34759	29.2824	0.00214977	4240	24.9408	0.00277753	1902	21.2876	0.00045823	2395	33.0807
60-64 años	0.01376814	33941	24.9286	0.00302264	4050	20.9916	0.00250002	1657	19.0655	0.00051089	2355	28.6056
65-69 años	0.02162868	32776	20.7252	0.00463756	3794	17.2372	0.00263943	1446	16.4878	0.00062408	2312	24.0935
70-74 años	0.03637071	31050	16.7384	0.00679151	3424	13.8300	0.002914	1235	13.8733	0.00121466	2262	19.5689
75-79 años	0.05957777	28384	13.0757	0.01001165	2927	10.7573	0.00358736	1022	11.2513	0.00245665	2173	15.2683
80-84 años	0.10663359	24544	9.7304	0.01416281	2281	8.0932	0.00450381	790	8.8117	0.00585309	2015	11.2720
85-89 años	0.18646859	18894	6.8924	0.01970776	1531	5.8349	0.00618775	552	6.5419	0.01242253	1704	7.8680
90-94 años	0.31057307	11746	4.5653	0.02385883	775	4.0844	0.008244	314	4.5904	0.02822464	1228	4.9493
95 años y más	1	4852	2.5	1	246	2.5	1	131	2.5	1	602	2.5

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

CAPÍTULO 4: EFECTO DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN LA ESPERANZA DE VIDA POR ENTIDAD FEDERATIVA

La pandemia de COVID-19 afectó a todo el mundo en diferentes aspectos; pero uno de los más importantes fue en la cantidad de defunciones que provocó en casi todos los países. En México también ocasionó graves problemas en el ámbito demográfico. Por lo anterior, el presente capítulo tiene como objetivo analizar y contrastar los datos demográficos de mortalidad por COVID-19 según entidad federativa con la intención de comparar los años de vida perdidos por dicha causa de muerte según sexo, edad y lugar de residencia.

El capítulo está dividido en dos partes. La primera hace referencia al efecto en la esperanza de vida de acuerdo con ocho grupos de causa de muerte a nivel nacional, este análisis se realizó por sexo y se dividió a la población en cuatro grandes grupos de edad; esta sección se subdivide en tres: donde se analizaron las tasas específicas de mortalidad, número de sobrevivientes y esperanza de vida. La segunda parte se centró en el efecto de la COVID-19 sobre la esperanza de vida por entidad federativa; para ello dicha sección se subdivide en tres subsecciones: tasas específicas de mortalidad, número de sobrevivientes y esperanza de vida; todo el análisis se realizó tomando en cuenta cuatro grandes grupos de edad y por sexo.

4.1 NIVEL DE MORTALIDAD EN MÉXICO SEGÚN OCHO GRUPOS DE CAUSA DE MUERTE

Para empezar con este capítulo se llevó a cabo un análisis comparativo entre las tablas de vida de hombres y mujeres a nivel nacional para los ocho grupos de causa de muerte y posteriormente el análisis se centrará en la causa seis, el cual engloba a las causas derivadas de la COVID-19. Este apartado se divide en tres secciones donde se analizan: 1) tasas específicas de mortalidad, 2) número de sobrevivientes y 3) esperanza de vida. Los ocho grupos de causa de muerte fueron:

1. Enfermedades infecciosas y parasitarias (Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades respiratorias)

2. Enfermedades digestivas y genitourinarias (Digestivas, genitourinarias)
3. Crónico degenerativas y externas (Endócrinas Nutricionales y metabólicas, Del sistema nervioso, Del Ojo, Osteomusculares, Malformaciones y deformidades, oído, piel)
4. Tumores
5. Cardiovasculares y hematológicas (Enfermedades de la sangre, enfermedades del sistema circulatorio)
6. Derivadas del COVID-19 (Identificadas, no identificadas, síndrome inflamatorio)
7. Causas externas de morbilidad y mortalidad
8. Resto (Trastornos mentales, síntomas anormales y, Embarazo: Parto y puerperio, afecciones en periodo perinatal)

Es importante mencionar que se tomaron en cuenta los siguientes grupos de edad, compuestos a su vez por grupos quinquenales

1. Población infantil y adolescente: aquellos de 0 a 14 años.
2. Jóvenes: individuos de 15 a 29 años.
3. Adultos: personas de 30 a 59 años.
4. Adultos mayores: población de 60 o más años.

4.1.1 Tasas específicas de mortalidad

A nivel nacional las tasas específicas de mortalidad en hombres tuvieron un comportamiento heterogéneo dentro de los grupos de causa de muerte ya definidos con anterioridad. Puesto que, hubo diferencias en el número de decesos por causa de defunción lo que influyó en las tasas de mortalidad.

Ahora bien, en el grupo de edad de menores de un año la tasa específica de mortalidad más pequeña corresponde a la causa de muerte del grupo cuatro, es decir, tumores malignos (neoplasias), y la mayor tasa específica de mortalidad es para el grupo de causa de muerte ocho, es decir, el resto de las causas. Las tasas específicas de mortalidad fueron de 0.000049 y 0.00659, respectivamente. Lo que quiere decir que de cada 100,000 varones recién nacidos años, cinco murieron a

causa tumores y 650 murieron por el resto de las causas, antes de haber cumplido un año de vida (ver tabla 6).

En el caso del grupo de edad de 1 a 4 años el comportamiento de las tasas de mortalidad es distinto, ya que en este la mayor tasa específica de mortalidad de mortalidad es 0.00078 y la menor es 0.00005, que corresponden al grupo de causa de muerte tres y ocho, respectivamente. Lo anterior quiere decir, de una cohorte inicial de 100,000 varones de exactamente 1 año, 78 murieron a causa de enfermedades crónico-degenerativas y externas y cinco morirán por el resto de las causas, antes de cumplir cinco años (ver tabla 6).

En el grupo de edad de jóvenes (de 15 a 19 años) la mayor tasa específica de mortalidad es 0.004178 y la menor es 0.000059, y corresponden a las causas de muerte siete y seis, respectivamente. En otras palabras, de cada 100,000 hombres de exactamente 15 años, 418 murieron debido causas externas de mortalidad y morbilidad y tan solo seis murieron debido a causas derivadas de la COVID-19, antes de cumplir 19 años.

Para el grupo de adultos (30 a 34 años) la tasa específica de mortalidad más grande fue 0.00933 y la más pequeña 0.000228, dichas tasas son para las causas de muerte siete y ocho, respectivamente. Lo cual quiere decir que, de cada 100,000 varones de exactamente 30 años, 933 murieron debido a causas externas de mortalidad y morbilidad y 23 debido al resto de causas, antes de cumplir 34 años (ver tabla 6).

En el grupo de adultos mayores de 60 a 64 años es donde hay mayor mortalidad en general, las tasas específicas de mortalidad tuvieron un comportamiento tal que para la causa de muerte cinco fue 0.01878 y para la causa de muerte ocho fue 0.00086, de manera respectiva la tasa más grande y la más pequeña. Dicho de otro modo, de cada 100,000 varones de 60 años, 1878 murieron debido enfermedades cardiovasculares y hematológicas y 86 murieron por el resto de las causas, antes de haber cumplido 64 años (ver tabla 6).

Tabla 6. Tasas específicas de mortalidad de la población masculina a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Tasas de específicas de mortalidad en hombres							
	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.00111618	0.00020519	0.00300154	0.00004942	0.00021700	0.00008272	0.00043616	0.00659070
1-4 años	0.00064076	0.00014122	0.00078665	0.00025210	0.00009921	0.00006303	0.00061274	0.00005252
5-9 años	0.00014090	0.00006518	0.00035177	0.00026550	0.00007860	0.00002971	0.00033643	0.00001054
10-14 años	0.00014333	0.00006467	0.00036444	0.00029889	0.00011274	0.00004108	0.00064935	0.00001661
15-19 años	0.00026497	0.00016193	0.00055592	0.00043989	0.00027623	0.00005975	0.00417891	0.00006321
20-24 años	0.00064807	0.00043334	0.00068773	0.00061131	0.00053297	0.00011704	0.00771107	0.00012381
25-29 años	0.00135552	0.00107870	0.00098204	0.00076234	0.00109298	0.00025155	0.00962704	0.00026363
30-34 años	0.00181695	0.00185766	0.00124697	0.00086194	0.00173785	0.00034548	0.00933017	0.00028731
35-39 años	0.00191605	0.00276193	0.00184779	0.00108478	0.00235849	0.00053020	0.00855517	0.00039857
40-44 años	0.00212859	0.00424976	0.00288836	0.00150842	0.00362589	0.00067082	0.00743090	0.00045586
45-49 años	0.00251026	0.00608468	0.00482453	0.00231301	0.00557585	0.00109683	0.00660860	0.00063196
50-54 años	0.00312416	0.00754286	0.00708612	0.00358754	0.00815760	0.00174199	0.00538397	0.00063067
55-59 años	0.00433505	0.00985986	0.01176541	0.00615032	0.01306802	0.00284221	0.00508470	0.00083670
60-64 años	0.00615950	0.01199577	0.01590914	0.00903198	0.01878162	0.00388963	0.00449590	0.00086741
65-69 años	0.00960007	0.01484742	0.02227113	0.01367898	0.02814165	0.00615377	0.00451560	0.00093711
70-74 años	0.01537054	0.01913168	0.03005723	0.01945763	0.04510182	0.00906894	0.00472300	0.00163612
75-79 años	0.02379549	0.02383039	0.03871239	0.02654414	0.06870762	0.01336806	0.00512646	0.00298862
80-84 años	0.03949779	0.03336160	0.05399008	0.03470891	0.11846544	0.01960229	0.00590582	0.00693201
85-89 años	0.06286750	0.04543081	0.07189341	0.03960602	0.20080442	0.02844604	0.00731864	0.01383386
90-94 años	0.09027296	0.05434493	0.08806897	0.04353633	0.33376843	0.03662244	0.00981228	0.03239561
95 años y más	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El comportamiento de las tasas específicas de mortalidad para las mujeres es similar al de los hombres. Sin embargo, se encuentran menores tasas en general debido a que hay una menor mortalidad para mujeres. Por ejemplo, para mujeres menores a un año la tasa específica de mortalidad más grande fue para el grupo de causa de muerte ocho y la más pequeña para el grupo de causa de muerte seis. Esto con valores de 0.00517 y 0.000087, respectivamente. Es decir, de una cohorte inicial de 100,000 mujeres recién nacidas 517 murieron debido a causas derivadas de la COVID-19 y tan solo nueve debido al resto de causas, antes de haber cumplido 1 año de vida (ver tabla 7).

Por otra parte, para mujeres de entre 1 año y 4 años la tasa específica de mortalidad más grande fue 0.00076 para el grupo de causa de muerte tres y la más pequeña fue 0.0000036 para el grupo ocho. En otras palabras, de cada 100,000 mujeres de exactamente un año de edad, 76 murieron a causa de enfermedades crónico-

degenerativas y externas y cuatro murieron debido al resto de causas. Es importante mencionar que para hombres y mujeres las tasas para el grupo de causa de muerte ocho tienen un comportamiento similar, sin ser las mismas tasas, para menores de un año y para el grupo de edad de uno a cuatro años (ver tabla 7).

Siguiendo con el análisis, para mujeres jóvenes de entre 15 y 19 años de edad la mayor tasa específica de mortalidad es 0.00104, para el grupo de causa de muerte siete, y la menor tasa es 0.000065, para el grupo de causa de muerte seis. Lo cual quiere decir, que de una cohorte de 100,000 mujeres de 15 años de edad 104 murieron a causa de causas externas de mortalidad y morbilidad y tan siete murieron por el resto de las causas, antes de cumplir los 19 años. El comportamiento es similar al de los hombres, pues la tasa más grande y la más pequeña fueron para los mismos grupos de causa de muerte que para las respectivas tasas de las mujeres (ver tabla 7).

Para mujeres adultas de entre 30 y 34 años las tasas específicas de mortalidad tienen un comportamiento de modo que la tasa más grande es 0.00132, para el grupo de causa de muerte siete, y la más pequeña es 0.00018, para el grupo seis. Por tanto, de cada 100,000 mujeres de exactamente 30 años de edad, 132 murieron por causas externas de mortalidad y morbilidad y 18 debido a causas derivadas de la COVID-19, antes de cumplir 34 años (ver tabla 7).

Finalmente, para mujeres adultas mayores de entre 60 y 64 años se tiene que la mayor tasa específica de mortalidad fue para el grupo de causa de muerte 3 y la menor fue para el grupo 8, con valores de 0.01177 y 0.000208, respectivamente. En consecuencia, de cada 100,000 mujeres de 60 años de edad, 1177 murieron a causa de enfermedades crónico-degenerativas y externas y 21 por el resto de las causas, antes de haber cumplido 64 años (ver tabla 7).

Tabla 7. Tasas específicas de mortalidad de la población femenina a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Tasas de específicas de mortalidad en mujeres							
	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.00090817	0.00021676	0.00267450	0.00005224	0.00015785	0.00008782	0.00034126	0.00517892
1-4 años	0.00058976	0.00011747	0.00076899	0.00024099	0.00009930	0.00005207	0.00042143	0.00003633
5-9 años	0.00015789	0.00005859	0.00030089	0.00018768	0.00006355	0.00002880	0.00020655	0.00001192
10-14 años	0.00012593	0.00008096	0.00032113	0.00024467	0.00009265	0.00002879	0.00038680	0.00001889
15-19 años	0.00018271	0.00013814	0.00040730	0.00026470	0.00016934	0.00006595	0.00104990	0.00010873
20-24 años	0.00028915	0.00024921	0.00048034	0.00033101	0.00027108	0.00007704	0.00132592	0.00021021
25-29 años	0.00036561	0.00038820	0.00062852	0.00052479	0.00044777	0.00014172	0.00146243	0.00027934
30-34 años	0.00049524	0.00056448	0.00075649	0.00093276	0.00064528	0.00018781	0.00137029	0.00027700
35-39 años	0.00061364	0.00075037	0.00118853	0.00157501	0.00089140	0.00027991	0.00122836	0.00019916
40-44 años	0.00079569	0.00113533	0.00179324	0.00240737	0.00148031	0.00037702	0.00106057	0.00011321
45-49 años	0.00108786	0.00172798	0.00302668	0.00354072	0.00220073	0.00064229	0.00087051	0.00009781
50-54 años	0.00151678	0.00261530	0.00476407	0.00482842	0.00341391	0.00101119	0.00076529	0.00011261
55-59 años	0.00250636	0.00430913	0.00819392	0.00720150	0.00606262	0.00156185	0.00081720	0.00013415
60-64 años	0.00379502	0.00626419	0.01177185	0.00900100	0.00951464	0.00228661	0.00080913	0.00020886
65-69 años	0.00595394	0.00932935	0.01776097	0.01188415	0.01615928	0.00336751	0.00106582	0.00036186
70-74 años	0.00954049	0.01342736	0.02555818	0.01568609	0.02893677	0.00485451	0.00137535	0.00085620
75-79 años	0.01601783	0.01950709	0.03794379	0.01970136	0.05159608	0.00708137	0.00223983	0.00199223
80-84 años	0.02800631	0.02627580	0.05481801	0.02327812	0.09713729	0.00981365	0.00337728	0.00499056
85-89 años	0.04455476	0.03720358	0.07243730	0.02500833	0.17621335	0.01346671	0.00538131	0.01141626
90-94 años	0.06175463	0.04370048	0.08959870	0.02348492	0.29653121	0.01618335	0.00730158	0.02570082
95 años y más	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

4.1.2 Número de sobrevivientes

En lo referente al número de personas vivas al inicio de un determinado intervalo de edad se tiene que hubo mayor cantidad de hombres recién nacidos (y en general, en los grupos de edad se mantuvo este comportamiento con ciertas excepciones), que, de mujeres, expuestos a las causas de muerte uno, dos, seis, siete y ocho. Para las otras causas hubo mayor cantidad de mujeres expuestas (ver tabla 8).

Para hombres menores de un año se tiene que hubo mayor número de recién nacidos (33,462 varones) que murieron eventualmente por enfermedades cardiovasculares y hematológicas. Por el contrario, hubo un menor número de

recién nacidos (3,058) que eventualmente murieron debido al resto de causas. Este comportamiento es para todos los grupos de edad (ver tabla 8).

Por otra parte, para el número de varones menores de un año que eventualmente murieron por causas derivadas de la COVID-19 es 5,384, lo cual implica que, dentro de los grupos de causa de muerte que se definieron, es la séptima causa de muerte a la cual estuvieron expuestos los hombres.

Tabla 8. Número de sobrevivientes de la población masculina a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Número de supervivientes en hombres							
	ElyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	11239	11869	16979	9833	33462	5384	8176	3058
1-4 años	11127	11849	16679	9828	33440	5376	8132	2399
5-9 años	11064	11835	16601	9803	33430	5370	8072	2394
10-14 años	11050	11828	16566	9777	33422	5367	8039	2393
15-19 años	11036	11822	16531	9747	33411	5363	7975	2391
20-24 años	11010	11806	16476	9704	33384	5357	7564	2385
25-29 años	10947	11764	16409	9645	33332	5346	6811	2373
30-34 años	10816	11659	16314	9571	33226	5321	5881	2347
35-39 años	10643	11483	16195	9489	33061	5288	4993	2320
40-44 años	10464	11224	16023	9387	32841	5239	4193	2283
45-49 años	10269	10835	15758	9249	32508	5177	3512	2241
50-54 años	10044	10290	15326	9042	32009	5079	2920	2184
55-59 años	9772	9635	14710	8730	31300	4928	2453	2129
60-64 años	9410	8810	13726	8216	30207	4690	2027	2059
65-69 años	8922	7860	12467	7501	28720	4382	1671	1991
70-74 años	8217	6769	10829	6495	26652	3930	1339	1922
75-79 años	7200	5503	8841	5208	23668	3330	1027	1814
80-84 años	5853	4155	6650	3706	19780	2573	737	1645
85-89 años	4072	2650	4215	2141	14437	1689	470	1332
90-94 años	2123	1241	1986	913	8211	807	244	903
95 años y más	640	349	539	197	2728	206	82	371

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El comportamiento en el caso de las mujeres difiere, ya que los grupos de causa de muerte de mayor y menor exposición, respectivamente, fueron el cinco y el siete. Es decir, hubo 39,186 mujeres recién nacidas que eventualmente murieron por enfermedades cardiovasculares y hematológicas y 2,369 en algún momento murieron debido a causas externas de morbilidad y mortalidad (ver tabla 9). Para el grupo referente a causas de muerte derivadas de la COVID-19 este ocupó el sexto

puesto en exposición en el caso de las mujeres; ya que, 3,755 mujeres recién nacidas en algún momento murieron debido a esta causa (ver tabla 9).

Finalmente, hay que mencionar que para los grupos de causa de muerte uno y dos a partir de los 60 años hay mayor exposición de mujeres que de hombres. Para el grupo cuatro hay mayor exposición para hombres de los 55 a los 89 años, y de los 90 en adelante vuelve a haber mayor exposición de mujeres. En el grupo siete hay una mayor exposición de hombres de los 75 en adelante. Para los demás grupos de causa de muerte y grupos de edad el comportamiento se mantuvo análogo para hombres y mujeres recién nacidos (ver tabla 9).

Tabla 9. Número de sobrevivientes de la población femenina a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Número de supervivientes en mujeres							
	ElyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	10445	10255	20507	10166	39186	3755	2369	3316
1-4 años	10354	10234	20240	10161	39170	3746	2335	2799
5-9 años	10295	10222	20164	10137	39161	3741	2293	2795
10-14 años	10280	10216	20134	10118	39154	3738	2273	2794
15-19 años	10267	10208	20102	10094	39145	3735	2235	2792
20-24 años	10249	10195	20062	10068	39129	3729	2131	2781
25-29 años	10221	10170	20015	10035	39102	3721	2001	2760
30-34 años	10185	10132	19953	9984	39058	3707	1857	2733
35-39 años	10137	10077	19880	9893	38995	3689	1724	2706
40-44 años	10077	10004	19764	9740	38908	3662	1604	2687
45-49 años	10000	9895	19591	9508	38766	3625	1502	2676
50-54 años	9897	9730	19302	9169	38555	3564	1419	2666
55-59 años	9753	9483	18853	8714	38233	3468	1347	2656
60-64 años	9522	9084	18095	8048	37673	3324	1271	2643
65-69 años	9181	8523	17039	7241	36819	3119	1199	2625
70-74 años	8671	7723	15516	6222	35434	2830	1107	2594
75-79 años	7907	6647	13469	4965	33116	2441	997	2525
80-84 años	6752	5241	10735	3546	29398	1931	836	2382
85-89 años	5049	3643	7401	2130	23490	1334	630	2078
90-94 años	3010	1941	4086	986	15427	718	384	1556
95 años y más	1275	713	1568	325	7092	263	179	833

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

4.1.3 Esperanza de vida

En cuanto a la esperanza de vida se refiere es importante mencionar que, para todos los grupos de causa de muerte, excepto para el grupo cuatro el referente a tumores (neoplasias), esta es menor en hombres que en mujeres, como era de esperarse (ver tabla 10). Ahora bien, la mayor esperanza de vida al nacer para el género masculino (76.26 años) es para personas eventuales murieron de enfermedades cardiovasculares y hematológicas. Por el contrario, la esperanza de vida al nacer más pequeña (45.30) es para varones que en algún momento murieron debido a causas externas de morbilidad y mortalidad (ver tabla 10).

El comportamiento para varones de entre uno y cuatro años de edad es distinto, ya que en este intervalo de edad la mayor esperanza de vida corresponde al grupo de causa de muerte ocho y la menor esperanza de vida corresponde al grupo siete. Lo que quiere decir que varones que ya habían cumplido un año de edad y que finalmente murieron por el resto de las causas tuvieron una esperanza de vida de 79.61 años, mientras que para varones que finalmente murieron debido a causas externas de mortalidad y morbilidad su esperanza de vida fue 44.54 años (ver tabla 10).

Así mismo, la esperanza de vida de hombres que murieron debido a causas derivadas de la COVID-19 tiene un comportamiento tal que, al nacer dichos varones tuvieron una esperanza de vida de 76.26 años (la segunda mayor esperanza de vida por grupos de causa de muerte); cuando ya habían cumplido 15 años la esperanza de vida fue de 61.55 años; a la edad de 30 años la esperanza de vida fue de 46.96 años; y finalmente, a la edad de 60 años la esperanza de vida fue de 20.53 años (para las últimas 3 edades, es decir, para 15, 30 y 60 años la esperanza de vida fue la cuarta mayor esperanza de vida por grupos de causa de muerte) (ver tabla 10).

Tabla 10. Esperanza de vida de la población masculina a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Esperanza de vida en hombres							
	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	75.2391	70.5376	72.0082	72.9369	79.6510	76.2682	45.3030	63.3253
1-4 años	74.9897	69.6590	72.2967	71.9734	78.7024	75.3849	44.5438	79.6106
5-9 años	71.4104	65.7394	68.6283	68.1525	74.7250	71.4706	40.8669	75.7800
10-14 años	66.4971	60.7738	63.7667	63.3283	69.7418	66.5083	36.0252	70.8118
15-19 años	61.5789	55.8051	58.8997	58.5119	64.7641	61.5565	31.2939	65.8585
20-24 años	56.7186	50.8770	54.0867	53.7614	59.8148	56.6213	27.8572	61.0236
25-29 años	52.0322	46.0511	49.2979	49.0788	54.9043	51.7370	25.6617	56.3219
30-34 años	47.6320	41.4404	44.5701	44.4373	50.0708	46.9619	24.3256	51.9060
35-39 años	43.3650	37.0397	39.8783	39.7997	45.3087	42.2383	23.2057	47.4881
40-44 años	39.0644	32.8341	35.2812	35.2026	40.5961	37.6142	22.1543	43.2223
45-49 años	34.7591	28.9246	30.8319	30.6914	35.9856	33.0312	20.9657	38.9816
50-54 años	30.4811	25.3239	26.6306	26.3372	31.5079	28.6216	19.7076	34.9268
55-59 años	26.2584	21.8766	22.6407	22.1884	27.1648	24.4240	17.9901	30.7613
60-64 años	22.1740	18.6908	19.0849	18.4214	23.0575	20.5355	16.2405	26.7218
65-69 años	18.2490	15.6463	15.7600	14.9387	19.1215	16.8024	14.1658	22.5571
70-74 años	14.6017	12.7662	12.7647	11.8644	15.4117	13.4489	12.0572	18.2760
75-79 años	11.3108	10.1272	10.0733	9.1788	12.0394	10.4216	9.9650	14.2174
80-84 años	8.3379	7.6030	7.5682	6.8859	8.9146	7.7504	7.9042	10.4224
85-89 años	5.8917	5.5001	5.4957	5.0929	6.2884	5.4980	5.9635	7.2819
90-94 años	4.0066	3.9044	3.8579	3.5818	4.1611	3.7737	4.1908	4.5533
95 años y más	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

En el caso de las mujeres la esperanza de vida al nacer más grande fue de 85 años, corresponde a personas que finalmente terminaron muriendo por enfermedades cardiovasculares y hematológicas. Caso contrario, la menor esperanza de vida al nacer, de 59.42 años, fue para mujeres que en algún momento terminaron muriendo causas externas de morbilidad y mortalidad. En este sentido, el comportamiento es análogo al de la esperanza de vida al nacer para hombres, sin olvidar, que esta, es mayor para mujeres (ver tabla 11).

La esperanza de vida para mujeres que terminaron muriendo por causas derivadas de la COVID-19 se comportó de manera tal que al nacer fue 77.52 años (la tercer mayor esperanza de vida al nacer por grupos de causa de muerte); los 15 años fue 62.90 años (la tercer mayor esperanza de vida para mujeres de 15 años); a los 30 años fue 48.31 años (la quinta mayor esperanza de vida para mujeres de 30 años); y,

finalmente, a los 60 años fue 21.50 años (la sexta mayor esperanza de vida para mujeres de 30 años). De lo que se concluye que, en general, el impacto de las causas de muerte derivadas de la COVID-19 fue menor en mujeres que en hombres, en términos relativos (ver tabla 11).

Tabla 11. Esperanza de vida de la población femenina a nivel nacional según ocho grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Esperanza de vida en mujeres							
	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	80.3823	77.5034	77.0138	71.8111	85.0096	77.5203	59.4299	73.4578
1-4 años	80.0838	76.6667	77.0260	70.8478	84.0437	76.7010	59.2924	85.9760
5-9 años	76.5297	72.7522	73.3113	67.0111	80.0645	72.8047	56.3446	82.0848
10-14 años	71.6420	67.7921	68.4159	62.1293	75.0769	67.8583	51.8281	77.1183
15-19 años	66.7258	62.8432	63.5198	57.2720	70.0939	62.9080	47.6708	72.1682
20-24 años	61.8386	57.9238	58.6420	52.4140	65.1227	58.0133	44.8644	67.4367
25-29 años	57.0037	53.0573	53.7745	47.5759	60.1654	53.1263	42.6253	62.9230
30-34 años	52.1955	48.2472	48.9328	42.8081	55.2302	48.3161	40.7221	58.5283
35-39 años	47.4325	43.4973	44.1053	38.1791	50.3154	43.5438	38.6879	54.0881
40-44 años	42.6982	38.7959	39.3482	33.7393	45.4217	38.8484	36.3781	49.4595
45-49 años	38.0066	34.1976	34.6735	29.5022	40.5798	34.2130	33.6849	44.6511
50-54 años	33.3796	29.7356	30.1556	25.4986	35.7875	29.7592	30.5132	39.7988
55-59 años	28.8325	25.4439	25.8147	21.7003	31.0678	25.5086	27.0142	34.9480
60-64 años	24.4737	21.4507	21.7913	18.2897	26.4931	21.5087	23.4720	30.1003
65-69 años	20.2880	17.6996	17.9863	15.0495	22.0490	17.7582	19.7413	25.2972
70-74 años	16.3354	14.2740	14.5063	12.1049	17.8135	14.3149	16.1643	20.5699
75-79 años	12.6725	11.1790	11.3310	9.5352	13.8852	11.1966	12.6739	16.0607
80-84 años	9.4116	8.5069	8.5806	7.3524	10.3253	8.4950	9.6390	11.8782
85-89 años	6.7433	6.1419	6.3200	5.5779	7.2934	6.1770	6.9655	8.2481
90-94 años	4.6169	4.3358	4.4184	4.1512	4.7986	4.3324	4.8283	5.1781
95 años y más	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

4.2 EFECTO DE LA COVID-19 SOBRE EL NIVEL DE MORTALIDAD EN MÉXICO Y ENTIDAD FEDERATIVA

Para analizar el nivel de mortalidad en México y entidad federativa esta sección se dividió en tres partes: 1) Tasa específica de mortalidad, 2) número de sobrevivientes y 3) esperanza de vida.

4.2.1 Tasas específicas de mortalidad y sexo

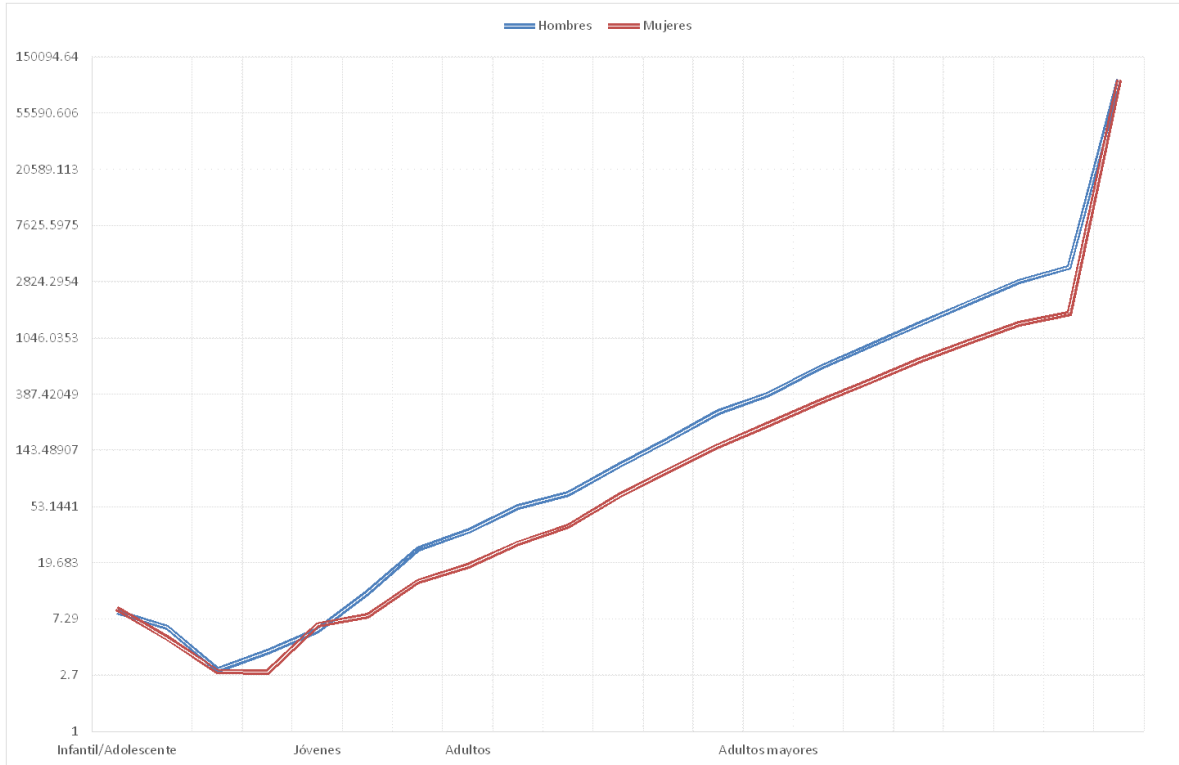
Específicamente para la causa derivada de la COVID-19 a nivel nacional se encontró que la tasa específica de mortalidad para menores de un año fue mayor para hombres que para mujeres, 0.000082 y 0.000087, respectivamente. Por lo tanto, hubo mayor cantidad de decesos de recién nacidos femeninos que masculinos, es decir, de una cohorte inicial de 100,000 recién nacidos ocho hombres eventualmente terminaron muriendo por causas derivadas de la COVID-19 y nueve mujeres terminaron muriendo por la misma razón.

La anterior es una de las excepciones en las cuales hubo un mayor número de muertes femeninas en un grupo de edad, las otras dos excepciones son para personas entre 15 y 19 años y para 95 años y más. Pues, de una cohorte inicial de 100,000 personas, ya sea mujeres u hombres, hubo siete mujeres de exactamente 15 años que eventualmente murieron por las causas ya mencionadas, en contraste hubo seis hombres que murieron. Ahora, de cada 100,000 mujeres de 95 años 263 terminaron muriendo por causas derivadas de la COVID-19, mientras que de cada 100,000 hombres de 95 años 206 terminaron muriendo por las mismas causas (gráfica 1).

En los demás grupos de edad hubo mayor número de muertes masculinas. Por lo que, es posible decir que el sexo influyó en la mortalidad debido a causas derivadas de la COVID-19. Por otra parte, hay que mencionar que la exposición a causas de muerte derivadas de la COVID-19 fue mayor en hombres que en mujeres, ya que se contaba con una cohorte de 5,384 hombres y 3,755 mujeres recién nacidos, que eventualmente terminaron muriendo por dichas causas.

Asimismo, en la gráfica 1 es posible observar el incremento del nivel de mortalidad, la famosa “joroba de la mortalidad” en el caso de los hombres, donde se aprecia el aumento en los decesos de los jóvenes que por causas relacionadas sobre todo a accidentes y homicidios, es decir causas externas; esto se puede observar en diferentes países, y está relacionado sobre todo con los comportamientos excesivos y permisibles en las sociedades.

Gráfica 1. Tasas específicas de mortalidad a nivel nacional según sexo, 2022

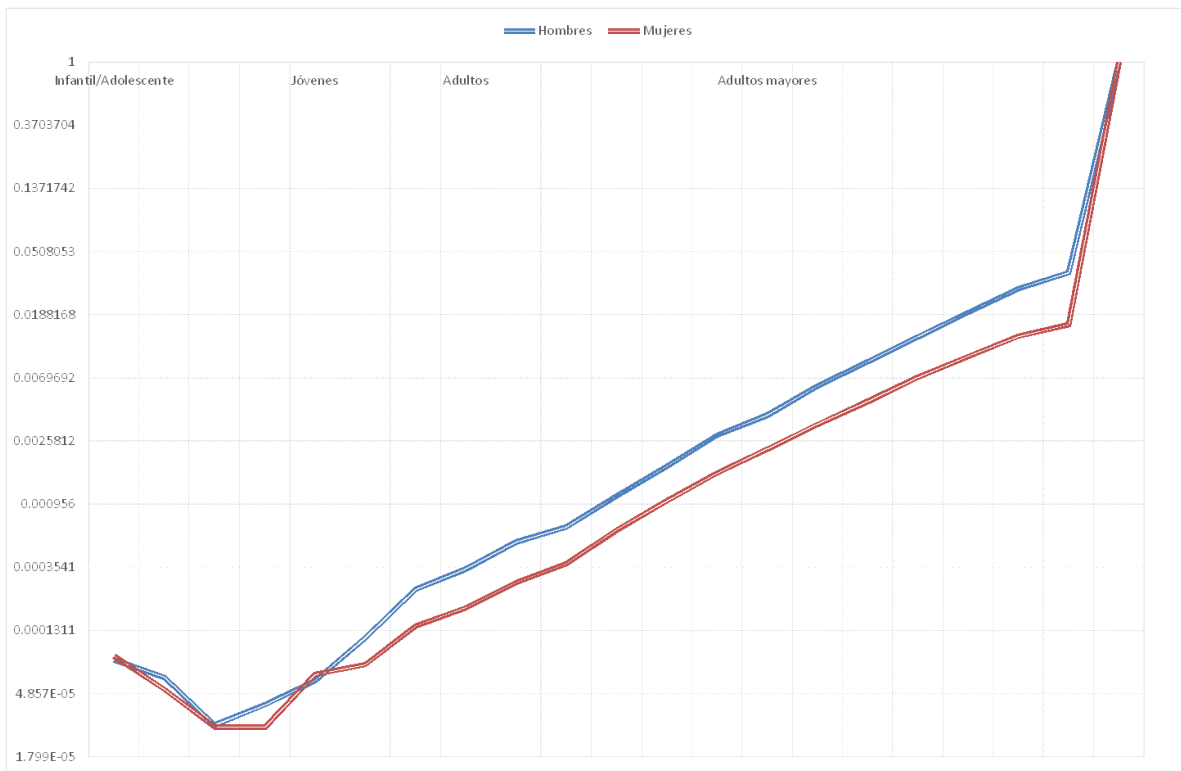


Nota: Tasas por cada 100, 000 habitantes

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

De manera particular la gráfica 2 muestra la probabilidad de muerte por COVID-19 estimada en la población en México para el año 2022, como es posible identificar sobre sale la posibilidad de defunción para los varones que para las mujeres; asimismo su incremento a través de la edad. Otro aspecto para destacar es la brecha diferencial en la probabilidad de muerte, en los primeros años de vida la diferencia en la probabilidad por sexo es muy corta; no obstante, a partir de la juventud la brecha entre hombres y mujeres se hace mayor que al inicio de los años de vida, y esta brecha se mantiene constante hasta la edad de 90 años.

Gráfica 2. Probabilidad de muerte por COVID-19 a nivel nacional según sexo, 2022

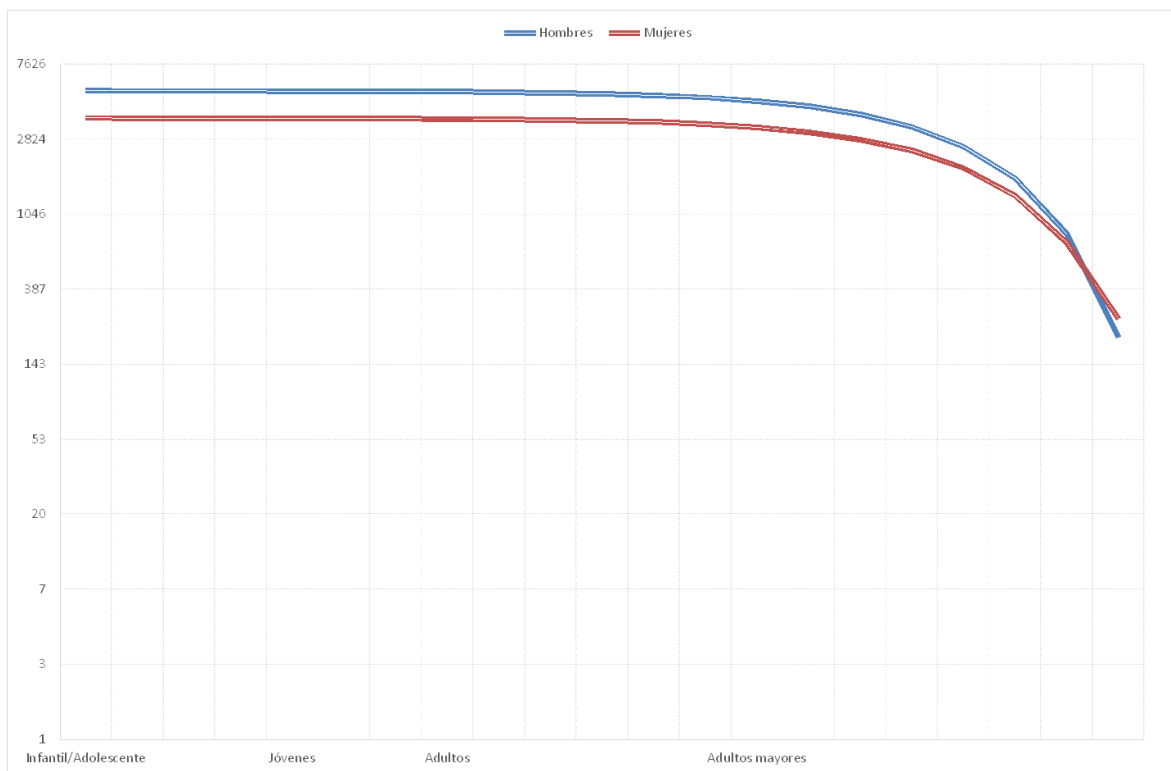


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

4.2.2 Número de sobrevivientes por la causa de COVID-19 en México

La estimación de la tabla de vida de decrementos múltiples permite cuantificar y estimar el número de sobrevivientes por COVID-19 según sexo. En la gráfica 3 se puede observar la trayectoria que sigue el número de sobrevivientes donde se observa que la cantidad de hombres supera la cantidad de mujeres. Así mismo se puede observar la cantidad de persona que sobreviven conforme avanza la edad.

Gráfica 3. Número de sobrevivientes por COVID-19 a nivel nacional según sexo, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Al final de la gráfica 3 se puede observar el cruce en las edades de adultos mayores donde la cantidad de mujeres sobrevivientes supera la cantidad de hombres, esto es consecuencia de la esperanza de vida de las mujeres que supera a la de los varones.

4.2.3 Esperanza de vida para la causa de COVID-19 en México

En cuanto a la esperanza de vida se refiere, en todos los grupos de edad las mujeres siempre tuvieron una esperanza mayor. Por ejemplo, para la esperanza de vida al nacer se tiene que las mujeres, que eventualmente murieron por causas derivadas de la COVID-19, en promedio vivieron 77.52 años, mientras que los hombres vivieron 76.26 años (ver tabla 12).

En el grupo de edad donde hubo una mayor diferencia de esperanza de vida entre hombres y mujeres, que terminaron muriendo por causas derivadas de la COVID-19, fue para personas entre 20 y 24 años. En este las esperanzas de vida para hombres y mujeres, respectivamente, fueron 56.62 años y 58.01 años. Finalmente, en el grupo de edad donde hubo una menor diferencia en las esperanzas de vida, fue para personas entre 90 y 94 años. Siendo, para hombres y mujeres, respectivamente, las esperanzas de vida 3.77 años y 4.33 años.

Tabla 12. Nivel de mortalidad según la causa de COVID-19 a nivel nacional según edad y sexo, 2022

Grupo de Edad	Tabla de vida de las causas derivadas de la COVID-19 (hombres)						Tabla de vida de las causas derivadas de la COVID-19 (mujeres)					
	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Número de muertes	Tiempo vivido	Tiempo por vivir	Esperanza de vida	Tasa de mortalidad	Supervivientes	Número de muertes	Tiempo vivido	Tiempo por vivir	Esperanza de vida
Menores de 1 año	0.00008272	5384	8	5379	410656	76.2682	0.00008782	3755	9	3750	291064	77.5203
1-4 años	0.00006303	5376	6	21489	405276	75.3849	0.00005207	3746	5	14971	287314	76.7010
5-9 años	0.00002971	5370	3	26842	383788	71.4706	0.00002880	3741	3	18697	272344	72.8047
10-14 años	0.00004108	5367	4	26825	356946	66.5083	0.00002879	3738	3	18682	253647	67.8583
15-19 años	0.00005975	5363	6	26800	330121	61.5565	0.00006595	3735	7	18659	234965	62.9080
20-24 años	0.00011704	5357	11	26757	303321	56.6213	0.00007704	3729	8	18624	216306	58.0133
25-29 años	0.00025155	5346	24	26667	276565	51.7370	0.00014172	3721	14	18570	197682	53.1263
30-34 años	0.00034548	5321	33	26524	249898	46.9619	0.00018781	3707	18	18490	179112	48.3161
35-39 años	0.00053020	5288	50	26318	223373	42.2383	0.00027991	3689	27	18376	160622	43.5438
40-44 años	0.00067082	5239	61	26041	197055	37.6142	0.00037702	3662	36	18217	142246	38.8484
45-49 años	0.00109683	5177	98	25641	171015	33.0312	0.00064229	3625	61	17973	124029	34.2130
50-54 años	0.00174199	5079	151	25017	145373	28.6216	0.00101119	3564	95	17581	106057	29.7592
55-59 años	0.00284221	4928	238	24044	120356	24.4240	0.00156185	3468	144	16981	88476	25.5086
60-64 años	0.00388963	4690	308	22680	96312	20.5355	0.00228661	3324	205	16107	71495	21.5087
65-69 años	0.00615377	4382	452	20780	73631	16.8024	0.00336751	3119	289	14873	55387	17.7582
70-74 años	0.00906894	3930	600	18149	52851	13.4489	0.00485451	2830	389	13179	40514	14.3149
75-79 años	0.01336806	3330	757	14758	34702	10.4216	0.00708137	2441	510	10931	27335	11.1966
80-84 años	0.01960229	2573	884	10657	19944	7.7504	0.00981365	1931	597	8163	16404	8.4950
85-89 años	0.02844604	1689	882	6241	9288	5.4980	0.01346671	1334	616	5131	8241	6.1770
90-94 años	0.03662244	807	602	2532	3046	3.7737	0.01618335	718	455	2453	3111	4.3324
95 años y más	1	206	206	514	514	2.5	1	263	263	658	658	2.5

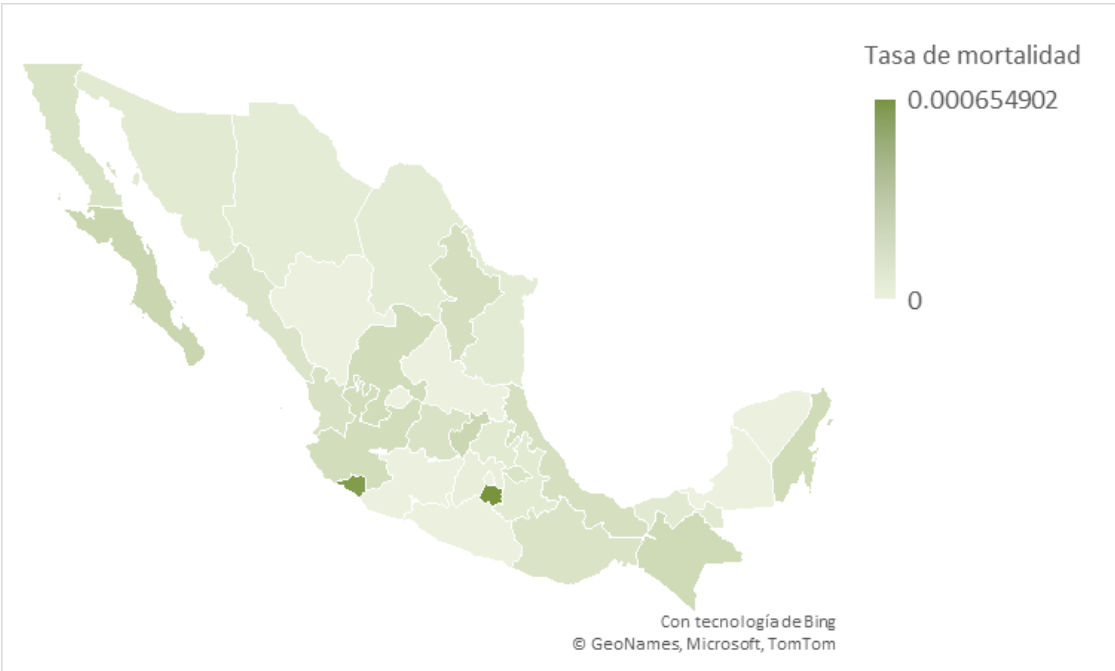
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

4.3 ANÁLISIS POR ENTIDAD FEDERATIVA

También se estimaron tablas de vida de decrementos múltiples por entidad federativa; el mapa 1 muestra las tasas específicas de mortalidad de la población masculina por entidad federativa, 2022; al respecto se puede destacar que las tasas más altas se observan en Morelos y Colima (ver mapa 1). Lo que tendrá implicaciones directas sobre una esperanza de vida más baja. También es preciso

mencionar que los datos pueden estar subestimados, ya que las entidades como Chiapas, Oaxaca y Guerrero no reportan las tasas más altas y que dichas entidades son las que tienen un nivel de marginación alto con nivel de pobreza y desigualdad; de ahí que se recomienda continuar con la recopilación de datos, mejorar la calidad de estos y continuar con estos estudios por la importancia que tiene el análisis de la mortalidad y el efecto que tuvo la pandemia de COVID-19 en México.

Mapa 1. Tasas específicas de mortalidad de la población masculina por entidad federativa, 2022



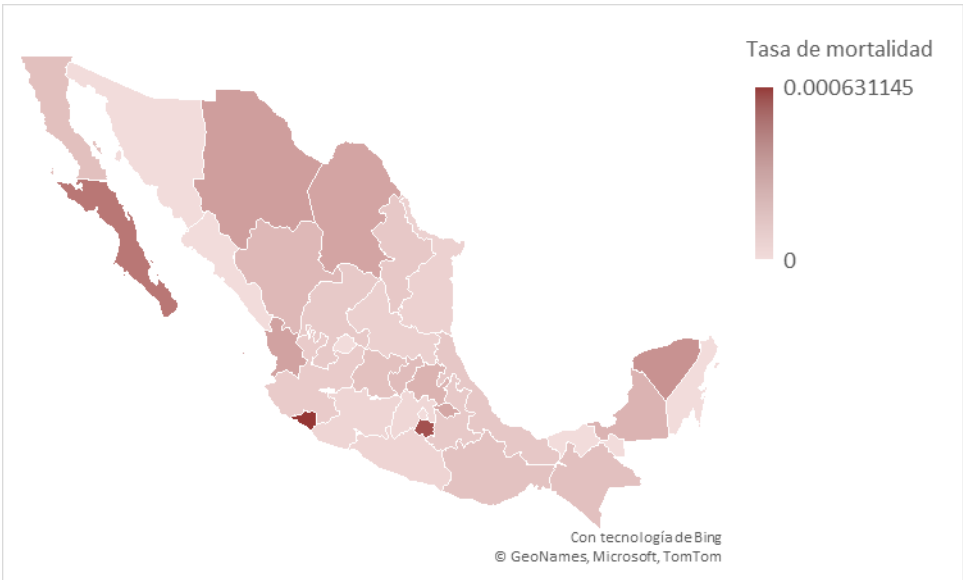
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Respecto al mapa 2, que muestra las tasas específicas de mortalidad de la población femenina por entidad federativa para el año 2022 destaca que las tasas más altas se registran en Morelos, Colima y Baja California Sur. Estas entidades tienen características muy particulares: Morelos se ubica en centro-sur del país, registró cerca de 2 millones de habitantes, según el Censo de Población del año 2020. La economía se basa en la agricultura con la siembra de caña de azúcar,

arroz, maíz; el turismo de zona arqueológica de Xochicalco, balnearios es una actividad económica importante, así como la industria ligera y comercio.

Por su parte Colima se ubica en la costa oeste del Pacífico mexicano. Demográficamente es una entidad pequeña, con aproximadamente 731,000 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda (2020). La economía se basa en la agricultura con la cosecha de limón, coco, caña de azúcar; la pesca, el comercio portuario, pues Puerto de Manzanillo es uno de los más importantes del Pacífico mexicano. Mientras que Baja California Sur se ubica al noroeste de México, viven cerca de 798,000 habitantes para el año 2020. La economía se basa sobre todo en el turismo, la pesca y agricultura de riego (zonas limitadas). En el ámbito demográfico es uno de los estados con mayor crecimiento relativo en la última década por migración interna asociada al turismo y servicios.

Mapa 2. Tasas específicas de mortalidad de la población femenina por entidad federativa, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El mapa 3 muestra la esperanza de vida de la población masculina por entidad federativa para el 2022; mientras que el mapa 4 lo expone para las mujeres con

resultados similares; al respecto se puede observar que la Ciudad de México, el Estado de México y Jalisco registraron los niveles de vida más altos. La Ciudad de México, el Estado de México y Jalisco. Resulta importante conocer un poco sobre estas entidades para dar explicación sobre los resultados.

La Ciudad de México se ubica en el centro del país, es la capital de México, en un territorio está densamente poblado tan pequeño de 1,495 km², habita una población de 9.2 millones, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020), la economía de la capital es de suma importancia pues es el principal centro económico, financiero y de servicios del país; también el sector terciario es relevante en la Ciudad con el comercio, las finanzas, la educación, la cultura. Es de las entidades con una tasa de crecimiento demográfica baja o negativa, debido a la migración a la periferia; está alta urbanizada con una gran diversidad sociocultural, forma con municipios Estado de México zona metropolitana más grande del país, y cuando se consideran otras entidades forma la megalópolis del país.

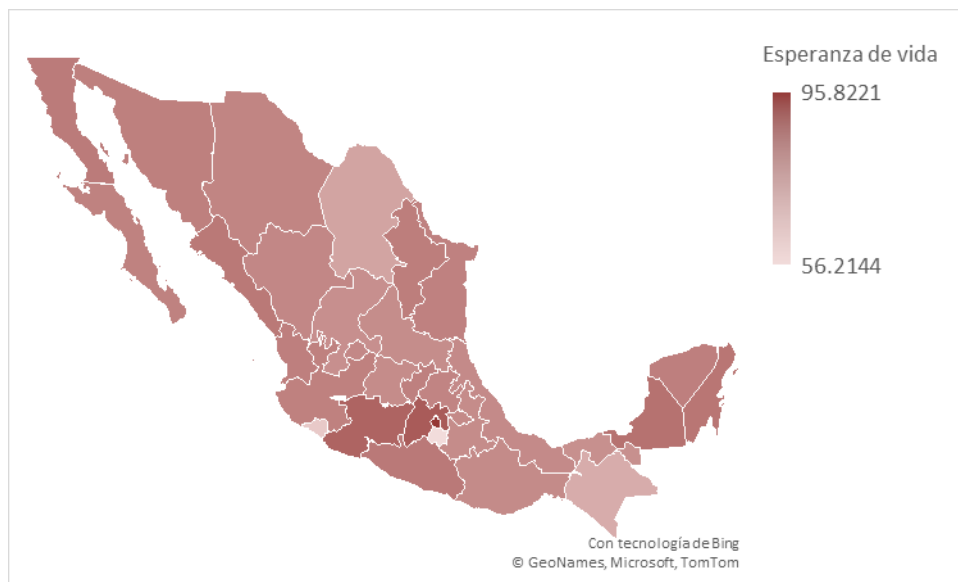
Mapa 3. Esperanza de vida de la población masculina por entidad federativa, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El Estado de México tiene un vínculo muy cercano con la CDMX, tanto por ubicación como de manera social y económica; por un lado, rodea casi completamente a la Ciudad de México; y por otro tiene una asociación en el sector industrial (automotriz, farmacéutica, química); en el comercio y servicios (sobre todo en municipios urbanos); y en menor medida en la agricultura (maíz, flores, frutas). Respecto a las características demográficas sobresale un rápido crecimiento urbano en municipios como Ecatepec, Naucalpan y Tlalnepantla y una gran migración interna muy intensa y movilidad laboral entre los municipios de la entidad mexiquense y la CDMX.

Mapa 4. Esperanza de vida de la población femenina por entidad federativa, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

En cuanto a la entidad jalisciense está ubicado al occidente de México, por su superficie es uno de los estados más grandes; de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda registra una población aproximadamente de 8.3 millones. Su economía se sustenta en el sector industrial y tecnológico; la agricultura (agave, berries, caña de azúcar) y el turismo (cultural y de playa). Dentro de los aspectos demográficos destaca una migración interna (atrae población de otros estados); así

como de una emigración histórica hacia EE.UU. (principalmente desde zonas rurales).

4.4 LOS AÑOS DE VIDA PERDIDOS DEBIDO A LA COVID-19 EN OCHO GRUPOS DE CAUSA DE MUERTE

Para introducir el análisis de los años de vida perdidos se muestran los resultados para la población en general de la República mexicana para el año 2022. Así mismo, se consideraron los ocho grupos de muerte ya definidos con anterioridad.

Los años de vida perdidos totales entre los 0 a los 95 años fueron 19.11 para el año 2022, siendo el grupo de causa de muerte con mayor cantidad de años perdidos aquellos relacionados con Enfermedades Cardiovasculares y hematológicas con 4.64 años y el grupo de Enfermedades Crónico-Degenerativas y Externas (ECyE) con 3.82 años; mientras que el grupo que menos años perdidos tuvo fue las causas derivadas de la COVID-19 (DCOVID-19) con 0.84 (ver tabla 13).

Ahora bien, dentro del grupo infantil quienes más años de vida perdieron debido a todas las causas de mortalidad fueron los menores de 1 año con 1.01. Las personas de 25 a 29 años fueron quienes, dentro del grupo de jóvenes, tuvieron más años perdidos de vida con 0.63. Los años de vida perdidos entre los 54 y 59 años fueron 1.37, en otras palabras, estas fueron las personas más afectadas en este sentido. Finalmente, los años de vida perdidos más altos en adultos mayores fueron entre los 75 y 79 años con 2.01 (ver tabla 13).

Otra observación por rescatar, de la población mexicana de 0 a 95, es que conforme se va avanzando en la edad es que los años de vida perdidos por todas las causas van aumentando. Además, que un grupo vulnerable es el de menores de un año, pues representa 5.3%, aproximadamente, del total de años perdidos que, si se compara con el grupo de 1 a 4 años, es último representa tan solo 1.2%, aproximadamente, del total de años de vida perdidos.

Tabla 13. Años de vida perdidos para la población total por la causa de COVID-19 a nivel nacional según edad y sexo, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos								
	Total	ElyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	1.01	0.10	0.02	0.27	0.00	0.02	0.01	0.04	0.56
1-4 años	0.23	0.06	0.01	0.07	0.02	0.01	0.01	0.05	0.00
5-9 años	0.10	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00
10-14 años	0.12	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.04	0.00
15-19 años	0.32	0.02	0.01	0.04	0.03	0.02	0.00	0.20	0.01
20-24 años	0.50	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.01	0.32	0.01
25-29 años	0.63	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.01	0.36	0.02
30-34 años	0.67	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.02	0.31	0.02
35-39 años	0.70	0.07	0.09	0.08	0.07	0.09	0.02	0.26	0.02
40-44 años	0.77	0.07	0.13	0.11	0.10	0.12	0.03	0.20	0.01
45-49 años	0.92	0.08	0.16	0.17	0.13	0.17	0.04	0.16	0.02
50-54 años	1.06	0.09	0.19	0.23	0.16	0.22	0.05	0.11	0.01
55-59 años	1.37	0.11	0.23	0.33	0.22	0.31	0.07	0.09	0.02
60-64 años	1.55	0.13	0.24	0.38	0.25	0.38	0.08	0.07	0.01
65-69 años	1.79	0.17	0.26	0.43	0.28	0.47	0.10	0.06	0.01
70-74 años	1.99	0.20	0.26	0.46	0.29	0.60	0.11	0.05	0.02
75-79 años	2.01	0.22	0.24	0.43	0.26	0.67	0.11	0.04	0.03
80-84 años	1.83	0.22	0.19	0.36	0.19	0.71	0.09	0.03	0.04
85-89 años	1.21	0.15	0.12	0.21	0.09	0.54	0.06	0.02	0.04
90-94 años	0.34	0.04	0.03	0.05	0.02	0.17	0.01	0.00	0.02
Total General	19.11	1.90	2.35	3.82	2.28	4.64	0.84	2.42	0.86

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Los años de vida perdidos entre los niños menores de 1 por todas las causas de mortalidad en la población masculina de la República Mexicana en 2022 fueron 1.11. De igual manera, dicha población perdió 0.01 años por causas derivadas de la COVID-19. Para hombres jóvenes de entre 15 y 19 años los años de vida perdidos debido a causas derivadas de la COVID-19 fueron 0.00. Mientras que para hombres adultos de entre 30 y 34 años fueron 0.02. Para adultos mayores de entre 60 y 64 años fueron 0.10 (ver tabla 14).

Tabla 14. Años de vida perdidos por la población masculina a nivel nacional según edad, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en hombres								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	1.11	0.11	0.02	0.28	0.00	0.02	0.01	0.04	0.62
1-4 años	0.24	0.06	0.01	0.07	0.02	0.01	0.01	0.06	0.00
5-9 años	0.11	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.03	0.00
10-14 años	0.14	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.05	0.00
15-19 años	0.46	0.02	0.01	0.04	0.03	0.02	0.00	0.32	0.00
20-24 años	0.77	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.01	0.55	0.01
25-29 años	1.01	0.09	0.07	0.06	0.05	0.07	0.02	0.63	0.02
30-34 años	1.04	0.11	0.11	0.07	0.05	0.10	0.02	0.55	0.02
35-39 años	1.05	0.10	0.15	0.10	0.06	0.13	0.03	0.46	0.02
40-44 años	1.10	0.10	0.20	0.14	0.07	0.17	0.03	0.36	0.02
45-49 años	1.26	0.11	0.26	0.21	0.10	0.24	0.05	0.28	0.03
50-54 años	1.38	0.12	0.28	0.26	0.13	0.30	0.06	0.20	0.02
55-59 años	1.69	0.14	0.31	0.37	0.19	0.41	0.09	0.16	0.03
60-64 años	1.83	0.16	0.31	0.41	0.23	0.48	0.10	0.12	0.02
65-69 años	2.02	0.19	0.30	0.45	0.28	0.57	0.12	0.09	0.02
70-74 años	2.15	0.23	0.28	0.45	0.29	0.67	0.13	0.07	0.02
75-79 años	2.01	0.24	0.24	0.38	0.26	0.68	0.13	0.05	0.03
80-84 años	1.76	0.22	0.19	0.30	0.20	0.67	0.11	0.03	0.04
85-89 años	1.09	0.15	0.11	0.17	0.09	0.47	0.07	0.02	0.03
90-94 años	0.28	0.04	0.02	0.04	0.02	0.14	0.02	0.00	0.01
Total General	22.50	2.24	2.91	3.92	2.17	5.20	1.01	4.07	0.98

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Para la población femenina, en específico en menores de un año, los años de vida perdidos por todas las causas fueron 0.91. Para las causas derivadas de la COVID-19 fueron 0.01 años. Por otra parte, para mujeres jóvenes de entre 15 y 19 años, mujeres adultas de entre 30 y 34 el comportamiento de los años de vida perdidos debido a causas derivadas de la COVID-19 fue tal que se perdieron 0.01 y 0.01 años respectivamente. En el caso de mujeres mayores de entre 60 y 64 los años de vida perdidos fueron 0.07 (ver tabla 15).

Tabla 15. Años de vida perdidos por la población femenina a nivel nacional según edad, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en mujeres								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.91	0.09	0.02	0.25	0.00	0.01	0.01	0.03	0.49
1-4 años	0.21	0.05	0.01	0.07	0.02	0.01	0.00	0.04	0.00
5-9 años	0.09	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00
10-14 años	0.11	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.03	0.00
15-19 años	0.18	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.08	0.01
20-24 años	0.23	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.09	0.01
25-29 años	0.28	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.01	0.10	0.02
30-34 años	0.32	0.03	0.03	0.05	0.06	0.04	0.01	0.08	0.02
35-39 años	0.38	0.03	0.04	0.07	0.09	0.05	0.02	0.07	0.01
40-44 años	0.46	0.04	0.06	0.09	0.12	0.07	0.02	0.05	0.01
45-49 años	0.60	0.05	0.08	0.14	0.16	0.10	0.03	0.04	0.00
50-54 años	0.76	0.06	0.10	0.19	0.19	0.14	0.04	0.03	0.00
55-59 años	1.07	0.09	0.15	0.28	0.25	0.21	0.05	0.03	0.00
60-64 años	1.27	0.11	0.18	0.34	0.26	0.28	0.07	0.02	0.01
65-69 años	1.55	0.14	0.22	0.42	0.28	0.38	0.08	0.03	0.01
70-74 años	1.81	0.17	0.24	0.46	0.28	0.52	0.09	0.02	0.02
75-79 años	1.97	0.20	0.25	0.48	0.25	0.65	0.09	0.03	0.03
80-84 años	1.88	0.21	0.20	0.42	0.18	0.74	0.07	0.03	0.04
85-89 años	1.32	0.15	0.13	0.25	0.09	0.60	0.05	0.02	0.04
90-94 años	0.40	0.04	0.03	0.06	0.02	0.21	0.01	0.01	0.02
Total General	15.80	1.56	1.81	3.73	2.37	4.09	0.66	0.85	0.74

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

De lo anterior se puede notar que entre grupos de edad hay una diferencia a considerar pues en menores de un año (tanto en hombres y mujeres) hubo mayor cantidad de años de vida perdidos mientras que para los demás grupos de edad infantiles fueron menores (en la práctica, nulos en el caso de las mujeres), ya que en hombres de 1 a 4 años hubo una pérdida 0.01 años y para los demás grupos infantiles los valores son prácticamente nulos. Igualmente, es importante mencionar que conforme se avanzó en los grupos de edad es entonces que los años de vida perdidos incrementaron (como era de esperarse). Pues, a mayor edad mayor riesgo de morir por complicaciones debido a causas derivadas de la COVID-19 (ver tabla 11).

Ahora bien, de los 6.70 años que las mujeres vivieron más que los hombres entre las edades de 0 a 95 años en 2022, las causas derivadas de la COVID-19 representan 0.35 años de esa diferencia (en términos absolutos), lo cual se traduce

en aproximadamente el 5.23% del total de esa diferencia. Otra cosa que se observó es que la razón de años perdidos entre hombres y mujeres debido a causas derivadas de la COVID-19 es la tercera más alta, por lo que se podría pensar que el sexo es una variable importante en este sentido.

Tabla 16. Diferencia en los Años de vida perdidos a nivel nacional según grupo de causa de muerte, 2022

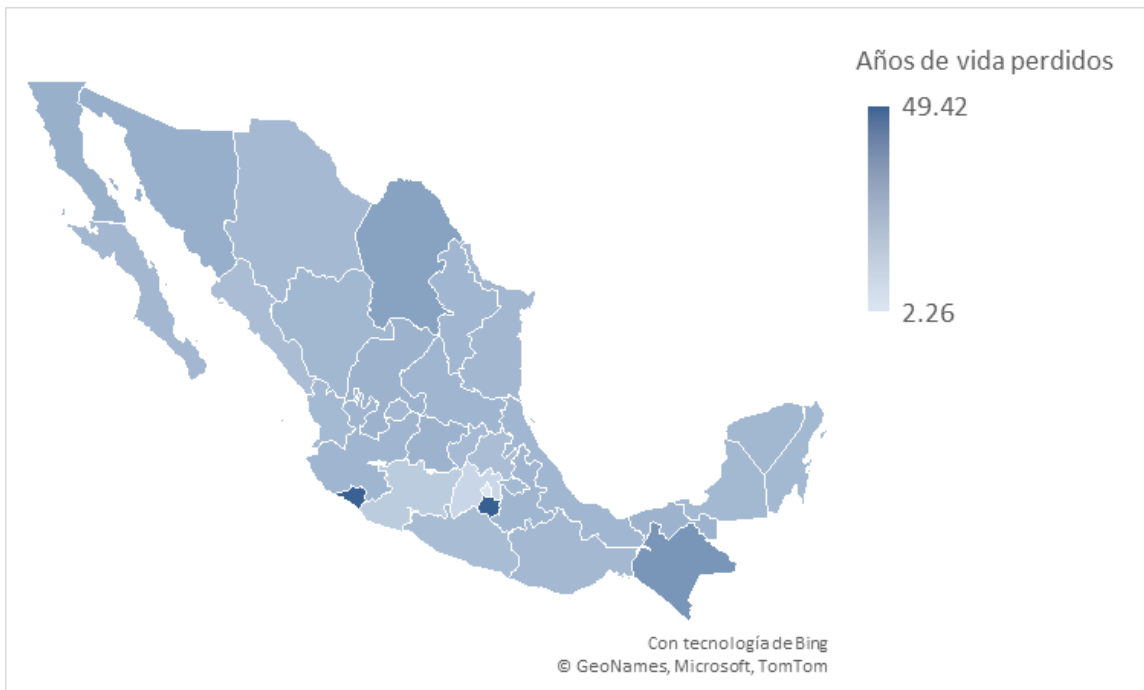
Causas de Muerte	Años de vida perdidos		Diferencia entre hombres y mujeres	Razón de hombres a mujeres
	Hombres	Mujeres		
Total	22.50	15.80	6.70	1.42
ElyP	2.24	1.56	0.68	1.44
EDyG	2.91	1.81	1.10	1.61
ECyE	3.92	3.73	0.19	1.05
Tumores	2.17	2.37	-0.19	0.92
ECyH	5.20	4.09	1.11	1.27
DCOVID-19	1.01	0.66	0.35	1.53
CEMyM	4.07	0.85	3.22	4.80
Resto	0.98	0.74	0.24	1.33

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

4.5 HALLAZGOS DESTACADOS POR ENTIDAD FEDERATIVA Y SEXO

Las tres entidades que mayor cantidad de años de vida perdidos por todas las causas tuvieron en el 2022 fueron: Morelos, Colima y Chiapas (ver mapa 5). Mientras que las tres entidades con menor cantidad de años de vida perdidos fueron: Michoacán, México y la Ciudad México. Lo anterior se puede deber a diversas causas como lo son el desarrollo económico de cada entidad, la creciente ola de violencia, el acceso a diversos servicios públicos (salud, educación, entre otros).

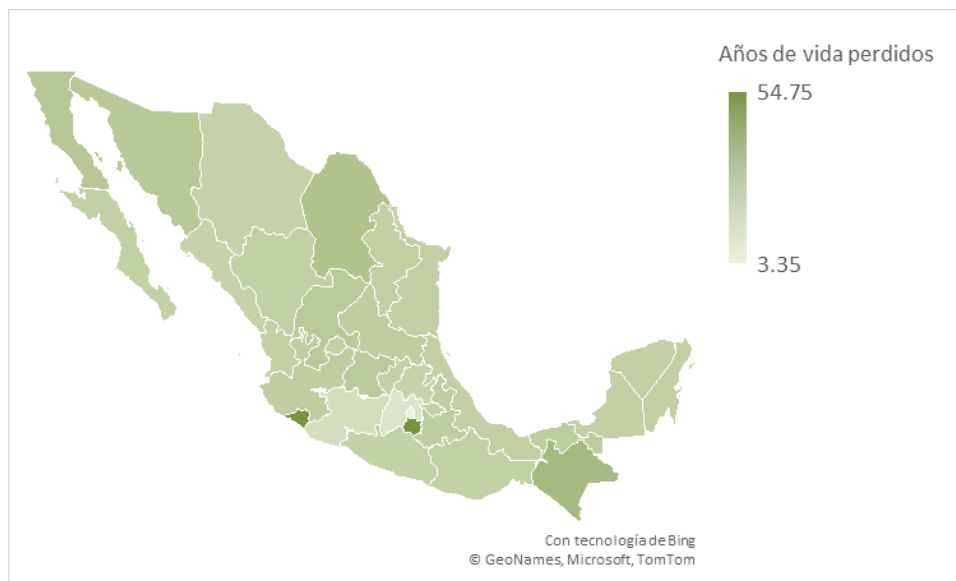
Mapa 5. Años de vida perdidos por la población total por entidad federativa, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

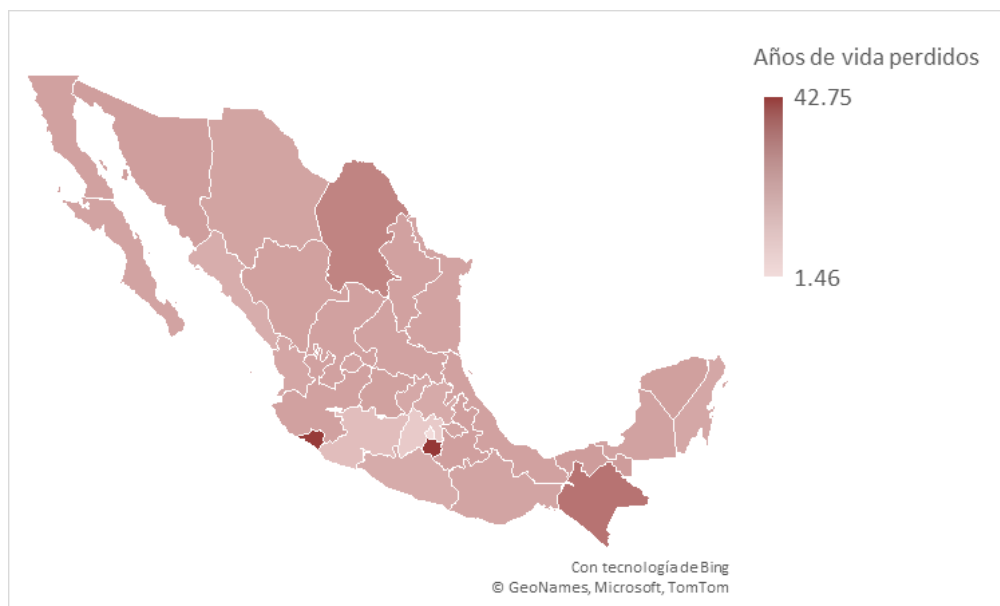
Para la población masculina los resultados permiten identificar que las entidades de Morelos, Colima y Chiapas fueron en donde los varones perdieron una mayor cantidad de años perdidos (ver mapa 6); una situación general se observa para la población femenina (ver mapa 7). Cabe resaltar que para la presente investigación se consideró la edad de 95-99 como último grupo de edad quinquenal; los años perdidos por entidad federativa estimado fueron 54.75 años para los hombres y 42.75 años para mujeres; dos aspectos es importante de mencionar, que los varones perdieron más años que las mujeres; que dicha perdida es muy elevada y valdría la pena quizá ver un ajuste para futuras investigaciones

Mapa 6. Años de vida perdidos por la población hombres por entidad federativa, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Mapa 7. Años de vida perdidos por la población mujeres por entidad federativa, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

De manera particular la tabla 17 muestra los años de vida perdidos por entidad federativa por el total, hombres y mujeres, destaca Michoacán, el Estado de México y Colima. Sobresale Michoacán, esta entidad se localiza en el occidente de México; con aproximadamente 4.7 millones de habitantes (Hay una combinación de zonas urbanas densas (como Morelia y Uruapan) y muchas comunidades rurales dispersas).

Tabla 17. Años de vida perdidos por entidad federativa

Entidad	Años de vida perdidos		
	Total	Hombres	Mujeres
Aguascalientes	18.37	21.46	15.43
Baja California	21.39	26.19	16.11
Baja California Sur	18.63	21.37	15.69
Campeche	18.61	21.28	15.95
Chiapas	26.35	29.09	23.52
Chihuahua	48.85	54.19	41.77
Ciudad de México	30.68	33.82	27.68
Coahuila de Zaragoza	17.85	20.20	15.53
Colima	2.26	3.35	1.46
Durango	18.88	21.46	16.32
Guanajuato	20.31	24.45	16.34
Guerrero	17.19	20.89	13.77
Hidalgo	16.70	19.77	13.95
Jalisco	19.53	22.95	16.11
México	7.82	10.16	5.96
Michoacán de Ocampo	11.42	13.97	9.11
Morelos	49.42	54.75	42.75
Nayarit	18.16	21.23	14.98
Nuevo León	19.14	22.02	16.13
Oaxaca	18.29	21.46	15.51
Puebla	19.51	22.66	16.61
Querétaro	17.70	21.09	14.51
Quintana Roo	18.41	22.09	14.71
San Luis Potosí	19.40	22.96	15.89
Sinaloa	16.61	19.90	13.24
Sonora	21.61	26.02	16.90
Tabasco	20.24	23.14	17.45
Tamaulipas	18.70	21.72	15.72
Tlaxcala	18.18	21.08	15.58
Veracruz de Ignacio de la Llave	19.06	22.16	16.23
Yucatán	18.84	21.14	16.58
Zacatecas	20.54	25.09	16.17

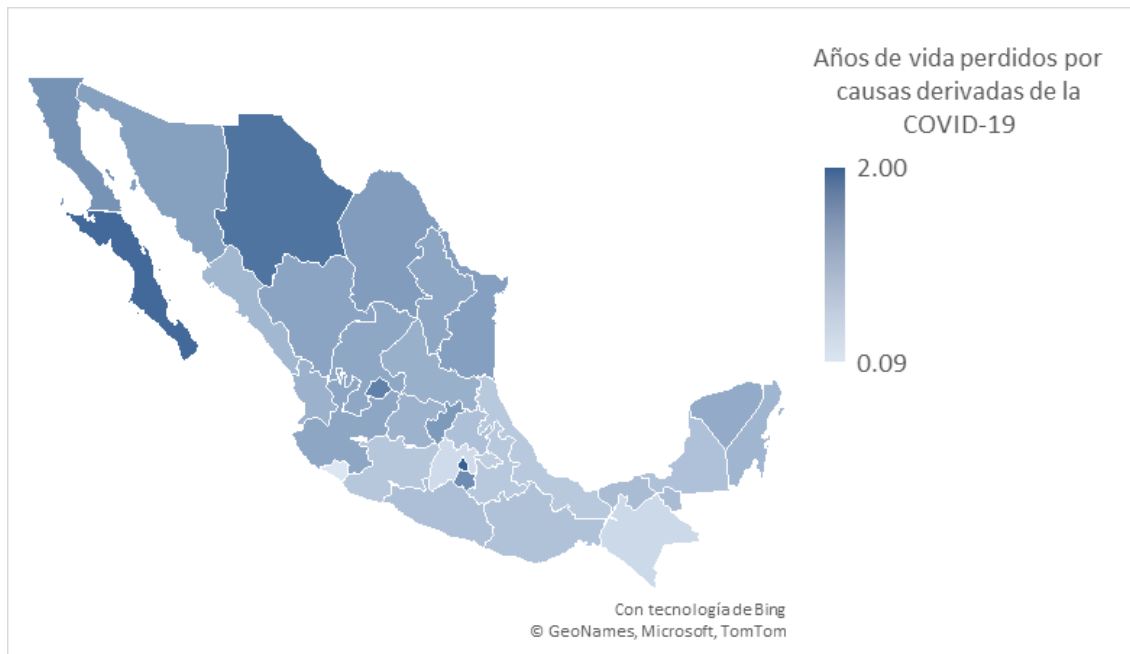
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Ahora bien, es importante mencionar que se tomó como criterio para la selección de las entidades a las dos que tuvieron la mayor y menor cantidad de años perdidos de vida por causas derivadas de la COVID-19 las cuales son: Ciudad de México y Baja California Sur y México y Colima, respectivamente (como se puede ver en la tabla 17 y en el mapa 4). Igualmente, se tomaron para este análisis otras dos entidades con una alta actividad económica como lo son Jalisco y Nuevo León.

El mapa 7 expone el número de años de vida perdidos por la población total por entidad federativa por causas derivadas del COVID-19. Comenzando con Ciudad de México, que, con dos años de vida perdidos a causa de la COVID-19, toma el primer lugar dentro de las 32 entidades (ver tabla 18 para todas las entidades). Mientras que la pérdida de años por edad se puede observar en la tabla 19. Dentro del bloque infantil/adolescente, cada grupo quinquenal perdió aproximadamente 0.01 años en la causa mencionada.

El bloque de jóvenes queda liderado por el grupo de edad de 25 a 29 años con 0.05 años. Para los adultos, es el grupo de edad de 55 a 59 años el que presentó mayor pérdida de años con 0.19, seguido del grupo de 50 a 54 años con 0.26. Finalmente, para bloque de adultos mayores, son los grupos quinquenales de 65 a 69 años y de 70 a 74 años aquellos que tuvieron las pérdidas más grandes de todas las edades, con 0.29 y 0.28 años respectivamente (Véase tabla 19).

Mapa 8. Años de vida perdidos por la población total por entidad federativa por causas derivadas del COVID-19, 2022



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Tabla 18. Años de vida perdidos por la población total por entidad federativa por causas derivadas del COVID-19, 2022

Entidades	Años de vida perdidos por causas derivadas de la COVID-19		
	Total	Hombres	Mujeres
Aguascalientes	1.53	1.95	1.12
Baja California	1.28	1.41	1.13
Baja California Sur	1.87	2.15	1.55
Campeche	0.62	0.73	0.50
Chiapas	0.28	0.33	0.23
Chihuahua	1.72	1.49	1.99
Ciudad de México	2.00	2.26	1.67
Coahuila de Zaragoza	1.14	1.30	0.98
Colima	0.09	0.16	0.06
Durango	1.03	1.18	0.87
Guanajuato	0.83	0.96	0.68
Guerrero	0.64	0.81	0.46
Hidalgo	0.63	0.80	0.47
Jalisco	1.01	1.22	0.78
México	0.25	0.35	0.17
Michoacán de Ocampo	0.54	0.69	0.39
Morelos	1.36	1.33	1.30
Nayarit	0.84	0.93	0.73
Nuevo León	1.00	1.17	0.83
Oaxaca	0.60	0.79	0.42
Puebla	0.50	0.61	0.40
Querétaro	1.18	1.53	0.84
Quintana Roo	0.78	0.99	0.58
San Luis Potosí	0.86	1.04	0.67
Sinaloa	0.77	0.85	0.68
Sonora	1.08	1.22	0.92
Tabasco	0.69	0.73	0.64
Tamaulipas	1.11	1.27	0.93
Tlaxcala	0.44	0.67	0.23
Veracruz de Ignacio de la Llave	0.51	0.63	0.40
Yucatán	0.94	1.12	0.75
Zacatecas	0.99	1.03	0.92

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Tabla 19. Años de vida perdidos para la Ciudad de México según grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en la Ciudad de México								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	1.19	0.07	0.03	0.41	0.01	0.03	0.01	0.03	0.59
1-4 años	0.32	0.05	0.02	0.14	0.05	0.02	0.01	0.03	0.00
5-9 años	0.17	0.02	0.02	0.05	0.05	0.01	0.01	0.02	0.00
10-14 años	0.18	0.01	0.01	0.04	0.06	0.02	0.01	0.03	0.00
15-19 años	0.44	0.03	0.03	0.07	0.09	0.03	0.01	0.17	0.01
20-24 años	0.70	0.05	0.06	0.09	0.11	0.04	0.02	0.32	0.02
25-29 años	1.01	0.11	0.11	0.10	0.13	0.08	0.05	0.40	0.03
30-34 años	1.13	0.13	0.18	0.14	0.16	0.11	0.05	0.33	0.03
35-39 años	1.28	0.14	0.21	0.17	0.22	0.15	0.07	0.28	0.04
40-44 años	1.39	0.16	0.27	0.21	0.24	0.20	0.08	0.20	0.03
45-49 años	2.10	0.18	0.43	0.39	0.41	0.34	0.12	0.18	0.04
50-54 años	2.49	0.21	0.48	0.50	0.49	0.45	0.19	0.16	0.02
55-59 años	3.50	0.32	0.59	0.73	0.72	0.72	0.26	0.14	0.03
60-64 años	3.51	0.33	0.57	0.76	0.69	0.79	0.24	0.10	0.02
65-69 años	3.85	0.39	0.59	0.79	0.74	0.95	0.29	0.08	0.02
70-74 años	3.78	0.40	0.55	0.78	0.66	1.02	0.28	0.07	0.02
75-79 años	2.11	0.24	0.29	0.40	0.33	0.64	0.17	0.03	0.01
80-84 años	1.13	0.14	0.14	0.22	0.14	0.39	0.09	0.01	0.00
85-89 años	0.36	0.04	0.04	0.07	0.03	0.14	0.03	0.00	0.00
90-94 años	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Total general	30.68	3.05	4.61	6.05	5.32	6.15	2.00	2.57	0.92

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

En Baja California Sur fueron 1.87 los años de vida perdidos a causa de la COVID-19, siendo el segundo estado de la República con mayor pérdida (tabla 18). Fueron los grupos quinquenales de menores de un año y de 1 a 4 años los más afectados en el bloque de infante/adolescente, con 0.03 en ambos casos. Dentro de la clasificación de jóvenes, es el grupo de 20-24 años quien mayor número obtuvo, con 0.03. En la clasificación de adultos, fueron los grupos de 50 a 54 y de 55-59 años quienes tuvieron las cifras más altas (0.08 años). Para los adultos mayores, los resultados muestran a los grupos de 60 a 64 y 70 a 74 años como aquellos con mayor número de años de vida perdidos, mientras que el grupo que menor afección tuvo fue el de 90 a 94 años, con 0.24 años para los primeros dos grupos y 0.03 años para este último (Véase tabla 20).

Tabla 20. Años de vida perdidos para Baja California Sur según grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en Baja California Sur								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.95	0.04	0.03	0.22	0.00	0.01	0.03	0.04	0.57
1-4 años	0.19	0.04	0.03	0.02	0.05	0.01	0.03	0.03	0.00
5-9 años	0.06	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00
10-14 años	0.14	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	0.02	0.04	0.00
15-19 años	0.20	0.02	0.00	0.02	0.04	0.02	0.01	0.10	0.00
20-24 años	0.33	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.18	0.00
25-29 años	0.50	0.04	0.04	0.03	0.06	0.03	0.02	0.28	0.00
30-34 años	0.55	0.09	0.04	0.03	0.07	0.07	0.03	0.20	0.01
35-39 años	0.51	0.05	0.04	0.04	0.07	0.10	0.04	0.16	0.00
40-44 años	0.59	0.08	0.07	0.09	0.08	0.11	0.05	0.12	0.00
45-49 años	0.82	0.07	0.11	0.14	0.14	0.16	0.07	0.13	0.01
50-54 años	0.94	0.11	0.15	0.16	0.15	0.19	0.08	0.10	0.00
55-59 años	1.24	0.14	0.21	0.20	0.26	0.29	0.08	0.06	0.01
60-64 años	1.73	0.20	0.26	0.27	0.26	0.41	0.24	0.08	0.01
65-69 años	1.69	0.10	0.22	0.23	0.35	0.49	0.23	0.05	0.01
70-74 años	2.21	0.24	0.21	0.48	0.32	0.65	0.24	0.05	0.02
75-79 años	2.54	0.32	0.24	0.36	0.41	0.76	0.36	0.07	0.01
80-84 años	2.13	0.29	0.17	0.29	0.28	0.81	0.20	0.05	0.03
85-89 años	0.99	0.17	0.09	0.10	0.09	0.40	0.11	0.02	0.01
90-94 años	0.33	0.04	0.03	0.03	0.02	0.15	0.03	0.01	0.02
Total general	18.63	2.08	1.95	2.82	2.69	4.70	1.87	1.80	0.72

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El estado de Jalisco fue el número 12 en cuanto a años perdidos de vida por causas derivadas de la COVID-19 con 1.01 (ver tabla 18). Dicha entidad tuvo como al grupo de edad infantil con más años de vida perdidos por las mismas causas al de menores de 1 año con 0.01. En el caso de los grupos juveniles el que más años de vida perdidos tuvo fue el de 25 a 29 años con 0.02. Para los grupos de edad de adultos quienes más años de vida perdidos tuvieron fue para las edades entre 55 a 59 años con 0.07. Para finalizar, en adultos mayores quienes tuvieron más años de vida perdidos fueron para las edades entre 75 a 79 años con 0.17 (como se puede observar en la tabla 21).

Tabla 21. Años de vida perdidos para Jalisco según grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en Jalisco								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.97	0.08	0.02	0.30	0.01	0.02	0.01	0.03	0.50
1-4 años	0.21	0.05	0.02	0.07	0.02	0.01	0.00	0.05	0.00
5-9 años	0.10	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00
10-14 años	0.11	0.01	0.00	0.03	0.02	0.01	0.00	0.04	0.00
15-19 años	0.32	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.21	0.01
20-24 años	0.52	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.00	0.35	0.01
25-29 años	0.67	0.06	0.06	0.05	0.05	0.07	0.02	0.35	0.02
30-34 años	0.69	0.07	0.09	0.05	0.05	0.08	0.02	0.30	0.02
35-39 años	0.73	0.09	0.10	0.06	0.08	0.11	0.02	0.25	0.01
40-44 años	0.79	0.08	0.13	0.10	0.10	0.13	0.02	0.22	0.02
45-49 años	0.92	0.10	0.16	0.13	0.13	0.18	0.04	0.17	0.02
50-54 años	1.01	0.10	0.16	0.18	0.17	0.22	0.05	0.11	0.02
55-59 años	1.32	0.14	0.23	0.25	0.21	0.30	0.07	0.11	0.02
60-64 años	1.53	0.17	0.24	0.28	0.26	0.39	0.10	0.07	0.02
65-69 años	1.82	0.23	0.27	0.36	0.29	0.46	0.12	0.06	0.02
70-74 años	2.00	0.27	0.26	0.37	0.31	0.57	0.15	0.05	0.02
75-79 años	2.22	0.34	0.27	0.42	0.30	0.66	0.17	0.04	0.03
80-84 años	1.98	0.32	0.23	0.35	0.21	0.68	0.13	0.03	0.04
85-89 años	1.31	0.24	0.13	0.22	0.11	0.50	0.07	0.02	0.03
90-94 años	0.29	0.05	0.03	0.05	0.02	0.12	0.01	0.00	0.01
Total general	19.53	2.47	2.47	3.36	2.40	4.55	1.01	2.47	0.80

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El estado de Nuevo León se situó como la decimoséptima entidad con mayor cantidad de años de vida perdidos debido a causas derivadas de la COVID-19 con 1.0 años (tabla 18). Dicha entidad tuvo un comportamiento tal que para el bloque infantil/adolescente el grupo que más años de vida perdidos tuvo fue el de menores de un año con 0.01. Por otra parte, para el bloque juvenil el comportamiento fue homogéneo para todos los grupos de edad, teniendo todos 0.01 años de vida perdidos por las causas ya mencionadas. Los adultos de 55 a 59 años, de esta entidad, tuvieron 0.1 años de vida perdidos, siendo el grupo de adultos más afectado por la COVID-19. Finalmente, para Adultos Mayores se tiene que el grupo con más años de vida perdidos fue el de 75 a 79 años con 0.14 (tabla 22).

Tabla 22. Años de vida perdidos para Nuevo León según grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en Nuevo León								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	1.01	0.10	0.02	0.33	0.00	0.02	0.01	0.04	0.49
1-4 años	0.20	0.04	0.01	0.07	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00
5-9 años	0.12	0.03	0.00	0.03	0.03	0.01	0.00	0.02	0.00
10-14 años	0.12	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.00	0.02	0.00
15-19 años	0.24	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.15	0.00
20-24 años	0.40	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.25	0.01
25-29 años	0.55	0.07	0.02	0.04	0.04	0.04	0.01	0.30	0.01
30-34 años	0.65	0.09	0.04	0.05	0.06	0.07	0.02	0.31	0.01
35-39 años	0.64	0.07	0.06	0.07	0.07	0.09	0.02	0.24	0.01
40-44 años	0.76	0.08	0.09	0.09	0.13	0.15	0.03	0.18	0.01
45-49 años	0.88	0.09	0.13	0.12	0.16	0.19	0.05	0.13	0.01
50-54 años	1.05	0.10	0.17	0.17	0.18	0.27	0.06	0.09	0.00
55-59 años	1.51	0.14	0.23	0.28	0.27	0.41	0.10	0.08	0.01
60-64 años	1.71	0.18	0.26	0.34	0.29	0.51	0.09	0.05	0.00
65-69 años	1.83	0.18	0.26	0.36	0.31	0.56	0.11	0.05	0.01
70-74 años	2.02	0.22	0.27	0.37	0.31	0.68	0.13	0.04	0.01
75-79 años	2.04	0.23	0.24	0.37	0.30	0.71	0.14	0.04	0.02
80-84 años	1.74	0.23	0.17	0.29	0.21	0.67	0.11	0.03	0.02
85-89 años	1.35	0.19	0.12	0.19	0.11	0.62	0.08	0.02	0.02
90-94 años	0.31	0.04	0.03	0.04	0.02	0.15	0.02	0.00	0.01
Total general	19.14	2.17	2.15	3.28	2.60	5.20	1.00	2.07	0.65

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

El Estado de México fue la penúltima entidad con más años de vida perdidos por causas derivadas de la COVID-19 con 0.25 años. Es decir, la segunda entidad que menos afectó la COVID-19 desde esta perspectiva (ver tabla 18).

Ahora bien, para todos los grupos de los bloques infantil/adolescente y de jóvenes los años de vida perdidos por dichas causas son prácticamente nulos. En el caso de adultos se puede dividir el comportamiento en dos ya que para los grupos que van de 30 a 44 años los años de vida perdidos son en la práctica nulos, mientras que para los grupos que van de los 45 a los 59 años tales valores son 0.01. Para adultos mayores se tiene que los grupos más afectados por causas derivadas de la COVID-19 fueron los de 80 a 84 años y 85 a 89 años con 0.04 años de vida perdidos para ambos grupos (tabla 23).

Tabla 23. Años de vida perdidos para el Estado de México según grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en México								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.34	0.03	0.01	0.09	0.00	0.01	0.00	0.01	0.19
1-4 años	0.08	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
5-9 años	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
10-14 años	0.04	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
15-19 años	0.12	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09	0.00
20-24 años	0.17	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.13	0.00
25-29 años	0.23	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.17	0.00
30-34 años	0.22	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.14	0.00
35-39 años	0.22	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.11	0.00
40-44 años	0.22	0.01	0.04	0.03	0.03	0.03	0.00	0.08	0.00
45-49 años	0.24	0.01	0.04	0.04	0.03	0.04	0.01	0.06	0.00
50-54 años	0.25	0.02	0.04	0.05	0.04	0.05	0.01	0.03	0.00
55-59 años	0.36	0.02	0.06	0.09	0.05	0.09	0.01	0.04	0.00
60-64 años	0.43	0.03	0.07	0.12	0.06	0.10	0.02	0.02	0.00
65-69 años	0.58	0.04	0.08	0.15	0.09	0.16	0.02	0.03	0.01
70-74 años	0.68	0.06	0.09	0.18	0.10	0.20	0.03	0.02	0.01
75-79 años	0.86	0.09	0.10	0.22	0.11	0.28	0.03	0.02	0.01
80-84 años	1.14	0.14	0.12	0.26	0.12	0.42	0.04	0.02	0.03
85-89 años	1.08	0.14	0.11	0.20	0.09	0.46	0.04	0.02	0.03
90-94 años	0.53	0.07	0.04	0.08	0.04	0.25	0.02	0.01	0.02
Total general	7.82	0.73	0.85	1.60	0.84	2.17	0.25	1.05	0.33

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

Para finalizar con los resultados de las entidades se muestran los correspondientes a la entidad con menos años de vida perdidos por causas derivadas de la COVID-19 la cual fue Colima con 0.09 (ver tabla 18). Dicha entidad tuvo 0.00 años de vida perdidos para los grupos de edad infantiles y juveniles, es decir, de los 0 a los 29 años no hubo años perdidos por causas derivadas de la COVID-19. Ahora bien, para adultos de dicha entidad quienes tuvieron más años de vida perdidos fue para las edades entre 55 a 59 años con 0.01. Y para adultos mayores de 80 a 84 de dicha entidad es que los años de vida perdidos fueron 0.02, en otras palabras, las edades con más años perdidos para adultos mayores (ver la tabla 24).

Tabla 24. Años de vida perdidos para la Colima según grupos de causa de muerte, 2022

Grupo de Edad	Años de vida perdidos en Colima								
	Total	ELyP	EDyG	ECyE	Tumores	ECyH	DCOVID-19	CEMyM	Resto
Menores de 1 año	0.11	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
1-4 años	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
5-9 años	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10-14 años	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
15-19 años	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
20-24 años	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
25-29 años	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.09	0.00
30-34 años	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.07	0.00
35-39 años	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.06	0.00
40-44 años	0.11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.05	0.00
45-49 años	0.10	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	0.00
50-54 años	0.10	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00	0.03	0.00
55-59 años	0.12	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00
60-64 años	0.13	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.00
65-69 años	0.15	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01	0.01	0.00
70-74 años	0.20	0.02	0.03	0.04	0.03	0.05	0.01	0.01	0.00
75-79 años	0.22	0.03	0.03	0.05	0.03	0.06	0.01	0.01	0.00
80-84 años	0.21	0.02	0.02	0.04	0.03	0.07	0.02	0.01	0.01
85-89 años	0.19	0.03	0.02	0.03	0.02	0.07	0.01	0.01	0.02
90-94 años	0.11	0.01	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.02
Total general	2.26	0.22	0.24	0.36	0.23	0.44	0.09	0.54	0.13

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021-2023).

En suma, con los resultados obtenidos existe evidencia de un panorama epidemiológico mixto en México y en las entidades federativas; es decir, existe un nivel alto de mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas, junto con tumores malignos, pero que también se presentan altas tasas de mortalidad por enfermedades infecciosas, parasitarias y transmisibles; las primeras son causas de muerte que prevalecen en sociedades europeas, estadounidense o de países muy desarrollados, mismas que son consecuencia de la modernización, progreso, tecnología médica y cambios de hábitos alimenticios; mientras que las segundas se relacionan con poblaciones que viven en pobreza, vulnerabilidad y marginación.

A este perfil mixto donde prevalecen tanto las causas no transmisibles como transmisibles se suman aquellas relacionadas con la violencia y eventos externos como homicidios, agresiones, suicidios y accidentes, que si bien no se transmiten vale la pena mencionarlos como un punto importante, dado el nivel de mortalidad

alto que se registra. En este sentido, en México la transición epidemiológica aún no llega a una etapa avanzada, y quizá no llegará, pues el cambio en causas de muerte no permite evidenciar una modificación profunda; por lo anterior se hace un llamado a los tomadores de decisión para atender las causas transmisibles y reducir su presencia o erradicarlas; pero al mismo tiempo se solicita implementar políticas de salud que tengan como horizonte la prevención de enfermedades crónico-degenerativas; en este sentido vale la pena continuar con estudios científicos y robustos para encontrar los determinantes en salud que influyen en dichas causas de muerte y evitar la pandemia de enfermedades silenciosas y no curativas como la

CONCLUSIONES

En México, el impacto de la pandemia por COVID-19 se vio reflejado con casi 7.7 millones de casos confirmados y 334,630 muertes registradas ante la OMS (OMS, 2023). De igual manera, México ocupa el quinto lugar a nivel mundial, en cuanto a muertes registradas se refiere, después de: Estados Unidos de América con 1,126,152; Brasil con 704,569; la India con 532,032 y la Federación Rusa con 400,047 muertes registradas.

Según la Secretaría de Salud (SS), se confirmó en la Ciudad México el primer caso de COVID-19 el 27 de febrero de 2020; sin embargo, no se suspendieron actividades laborales ni escolares hasta el 24 de marzo. El 30 de marzo de dicho año la COVID-19 ya representaba una emergencia sanitaria para México. Para el 30 de abril el número de casos confirmados era de 19,224 y el número de decesos era del 1,859 (SS, 2023).

Durante el segundo trimestre de 2020 (de abril a junio), el PIB mexicano tuvo una caída del 17.19% con respecto al mismo trimestre del año anterior, y tuvo una caída del 18.05% con respecto al trimestre anterior (de enero a marzo del 2020). Para el tercer trimestre se estabilizó un poco la caída, ya que se tuvo un decremento del 3.70% con respecto al trimestre año anterior. Para el cuarto trimestre el PIB experimentó un aumento del 0.80% con respecto al trimestre del año anterior (BANXICO, 2023).

Otro rubro en el cual la emergencia sanitaria por COVID-19 influyó notablemente fue en la morbilidad y mortalidad a nivel global, como ya se ha venido mencionado. En el caso de México se obtuvieron resultados importantes con respecto al exceso de mortalidad (exceso de defunciones) que hubo en 2020. Dicho indicador ha tenido cierta relevancia para estimar el impacto que la pandemia por COVID-19 ha tenido en la mortalidad, ya que se comparan los resultados históricos con los resultados obtenidos en 2020, para detectar un excedente de defunciones con respecto a años anteriores y tener una mejor noción de como evolucionó, en este caso, la pandemia.

Según Mejía et al., (2021) a la semana 28 de la pandemia se registró un máximo en el exceso de defunciones que en porcentaje equivale a 98% de exceso. Los habitantes de 60 o más años fueron de quienes más exceso de defunciones se estimó. Hay que mencionar que el exceso de defunciones ha tenido una duración mayor si se compara con otros países y, además (como ocurre con la esperanza de vida al nacer), los resultados varían mucho de entidad a entidad. Los resultados del exceso de mortalidad en México durante el 2020 guardan una estrecha relación con las características socioeconómicas y el alto porcentaje de enfermedades crónicas que aquejan a la población mexicana, ya que dichas condiciones (como diabetes, obesidad, etc.) aumentan el riesgo de morir por COVID-19 (Palacio, 2021). Para marzo de 2021, México tenía la tasa de letalidad por COVID-19 de 8.9 defunciones por cada 100 personas contagiadas, siendo la más alta del mundo (Silva, Islas y Guerrero, 2023).

Se estimaba que en el año 2020 la esperanza de vida al nacer fuera de 74.8 años (CONAPO, 2020); sin embargo, la esperanza de vida al nacer para el 2020, se situó en niveles similares de los de finales del siglo XX, dicha reducción se debió no sólo al incremento en los homicidios, sino especialmente a la emergencia sanitaria por COVID-19 (Ordorica, 2021).

Los estudios de Gallardo (2020) estimaban que la esperanza de vida al nacer en México iba a disminuir 0.685 años para la población en general; sin embargo, el Instituto para Medidas y Evaluación de Salud (IHME, por sus siglas en inglés: *Institute for Health Metrics and Evaluation*) proyectó, para el 1 de noviembre de 2020, que las muertes por COVID-19 se situarían entre 86,636 y 95,062 personas. Dicha información sirvió para que Gallardo actualizara sus estimaciones arrojando una disminución de la esperanza de vida al nacer de 1.42 años (Gallardo, 2020).

Novak y Vázquez (2022) mencionaron a su vez que, haciendo uso de datos históricos, para 2020 se tenía estimada una pérdida en la esperanza de vida al nacer de 0.51 y 0.86 años para hombres y mujeres, respectivamente; misma estimación que, posteriormente, aumentó a 1.77 y 1.07 para finales de dicho año; finalmente establecieron una pérdida en la esperanza de vida en México de 1.83 años en

promedio, para diciembre de 2020. Tras un análisis de la mortalidad en México, estos mismos autores llegaron a la conclusión de que, a causa de la pandemia por COVID-19, se perdieron en conjunto 5 millones de años en la esperanza de vida de la población total de nuestro país, lo cual, tomando en cuenta que la esperanza de vida estimada antes de la pandemia para 2020 era de 75.23 años, significó una pérdida de más de 66,000 “vidas completas” desde el nacimiento hasta dicha esperanza, siendo un impacto considerable a futuro, no sólo de manera demográfica, sino también social y económica.

Con el avance en la vacunación que propició los niveles de inmunidad que la OMS determinó como adecuados para la población, se declara fin de la emergencia sanitaria por COVID-19 el 9 de mayo de 2023 (SS, 2023), cuatro días después de que la OMS declarara el fin de la emergencia sanitaria por COVID-19.

Retomando la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la pandemia por COVID-19 en la esperanza de vida para hombres y mujeres por entidad federativa en México, 2022?

Las conclusiones de la investigación son interesantes con respecto a la esperanza de vida y con respecto a los años de vida perdidos dentro de la República Mexicana. Logrando observar que, considerando todas las causas de mortalidad, los hombres tuvieron menor esperanza de vida que las mujeres, y mayor cantidad de años de vida perdidos, dentro del periodo 2021-2023.

Así mismo, dentro de las entidades del país hubo a las cuales afectó más la COVID-19, teniendo en cuenta la metodología de los años de vida perdidos de Arriaga (1995), como lo fueron la Ciudad de México y Baja California Sur, siendo 2 y 1.87, respectivamente. Dicha heterogeneidad en las entidades mexicanas refuerza lo que autores como Arredondo et al. (2003) o Hernández et al. (2022) plantearon en sus investigaciones.

Por otra parte, se logró sustentar de manera teórica y conceptual el presente trabajo de investigación a partir de la teoría de transición demográfica, la teoría de transición epidemiológica y de conceptos como la COVID-19 o esperanza de vida. En

definitiva, se alcanzó a observar que desde el punto de vista de la teoría de la transición epidemiológica existió un cambio en las causas de muerte dadas por enfermedades infecciosas, haciendo necesario incluir dentro de la base de datos del INEGI una sección para las causas derivadas de la COVID-19.

También se expusieron los antecedentes de la crisis provocada por la COVID-19, ayudando de esta forma a entender de una manera más amplia dicha enfermedad, desde lo global aterrizando a las entidades federativas de la República Mexicana. Por lo anterior se logró entender el problema que represento la pandemia por COVID-19 para la esperanza de vida y la mortalidad.

Además, se describieron los principios que sustentan la metodología de los años perdidos de vida de Arriaga (1995). Tomando dicha metodología para construir un código de programación en Rstudio, el cual fue de gran utilidad para obtener todos los resultados que se obtuvieron para último capítulo.

Se logro contrastar datos demográficos relacionados con la mortalidad por COVID-19 por entidad federativa y por sexo obteniendo resultados interesantes como que el Estado de México y Colima fueron los menos afectados desde una perspectiva de los años de vida perdidos de Arriaga (1995), ya que los años de vida perdidos por causas relacionadas con la COVID-19 fueron 0.25 y 0.09, respectivamente. Según, Novak y Vázquez (2022) la entidad con menos años potenciales de vida perdidos por persona fue Colima coincidiendo, en cuanto a entidad, con lo obtenido en este trabajo de investigación siendo estos 18.3. Por otra parte, las entidades que más años potenciales de vida perdidos, por persona y por causas derivadas de la COVID-19, fueron Quintana-Roo y Baja California Sur con 22.3, para ambas entidades. Los resultados de Novak y Vázquez (2022) tomaron como base el periodo de marzo del 18 2020 al 17 agosto del 2021.

De lo anterior hay que considerar que este estudio se usa la metodología de los años de vida perdidos de Arriaga (1995), mientras que en Novak y Vázquez (2022) se usa la metodología de años potenciales de vida perdidos. Además, de que los periodos de estudios son distintos.

Finalmente, se descubrió que para la población mexicana de entre 0 a 95 años hubo una pérdida 0.84 años de vida debido a causas derivadas de la COVID-19, siendo 1.01 para hombres y 0.66 para mujeres dicha pérdida, lo cual confirma parcialmente la hipótesis, ya que en esta planteó que la pérdida sería de tres años y que la COVID-19 había afectado más a hombres que a mujeres. A su vez, se descubrió que ninguna entidad del sur del país entra dentro de las 10 de entidades con mayor pérdida de años de vida por causas derivadas de la COVID-19. Reafirmando que la hipótesis se confirma parcialmente.

REFERENCIAS

- Aburto, J., Scholey, J., Kashnitsky, I., Zhang, L., Rahan, C., Missof, T., . . . Kashyap, R. (2022). Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. *International Journal of Epidemiology*, 63-74. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab207>
- Acosta, L. D. (2020). Capacidad de respuesta frente a la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44(1). <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.109>
- Álvarez Arias, D., Arrieta Cueto, O., Hurtado Rivera, J., Núñez Mendoza, J., Rico Herrera, J., & Troncoso Palacio, A. (2020). Un breve análisis de la mortalidad del COVID-19 en países de América Latina. *Boletín en Innovación, Logística y Operaciones (BILO)*, 2(1), 107-113. <https://doi.org/https://doi.org/10.17981/bilo.2.1.2020.17>
- Arredondo García, J. L., Carranza Rodríguez, N., Vázquez Cruz, M., & Rodríguez Weber, M. Á. (2003). Transición epidemiológica. *Acta Pediátrica de México*, 46(56), 46-56. <http://repositorio.pediatría.gob.mx:8180/bitstream/20.500.12103/1408/1/ActPed2003-09.pdf>
- Arriaga, E. (1984). Measuring and Explaining the Change in Life Expectancies. *Demography*, 21(1), 83-96. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/2061029>
- Arriaga, E. (1996). Los años de vida perdidos: su utilización para medir el nivel y cambio de la mortalidad. *Notas de Poblacion*, XXIV(83), 7-38. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/11362/12508>
- Banco Mundial. (2022). *Tasa de incidencia de la pobreza, sobre la base de la línea de pobreza nacional (% de la población)*. Sitio de Datos del Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.NAHC?locations=EU>

- Banco Mundial. (4 de Octubre de 2023). *América Latina y el Caribe: panorama general*. Sitio del Grupo Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/overview>
- Banco Mundial. (2023). *Respuesta a la COVID-19 (coronavirus)*. Sitio del Grupo Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/coronavirus>
- Benavides, F. G., Vives, A., Zimmerman, M., & Silva-Peñaherrera, M. (2022). Exceso de mortalidad en población en edad de trabajar en nueve países de Latinoamérica, año 2020. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46(1). <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.75>
- Bernabeu Mestre, J., & Robles González, E. (2000). Demografía y problemas de salud. Unas reflexiones críticas sobre los conceptos de transición demográfica y sanitaria. *Política y Sociedad*(35), 45-54.
- Bilal, U., Alfaro, T., & Vives, A. (2021). COVID-19 and the worsening of health inequities in Santiago, Chile. *International Journal of Epidemiology*, 50(3), 1038-1040. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ije/dyab007>
- Casadiegos, P. L., Esquiaqui, F. R., & Serrano, D. G. (2017). Carga de enfermedad por lesiones de causas externas en Bucaramanga, Colombia 2017. *Salud UIS*.
- CCP. (2023). *Mortalidad*. Centro Centroamericano de Población: https://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/materia/6_mortalidad.htm
- CCP. (2024). *Tablas de Vida*. Centro Centroamericano de Población: https://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia/materia/8_tablas.htm
- Cid, C., & Marinho, M. L. (Junio de 2022). *Dos años de pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe: reflexiones para avanzar hacia sistemas de salud y de protección social universales, integrales, sostenibles y resilientes*. Publicaciones de la división de desarrollo social de la CEPAL: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47914-anos-pandemia-COVID-19-america-latina-caribe-reflexiones-avanzar-sistemas-salud>

- CONACYT. (2024). *Información General*. COVID-19 México: <https://datos.COVID-19.conacyt.mx/>
- CONAPO. (2019). *Colección. Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050*. Ciudad de México: Gobierno de México.
- Consuelo, J., Gaona, L., & Portillo, O. (2018). Lesiones por causa externa en el servicio de urgencias de un hospital en un periodo de cinco años. *Gaceta Médica de México*, Pp. 302-309.
- Córdova-Villalobos, J. Á., Barriguete-Meléndez, J. A., Lara-Esqueda, A., Barquera, S., Rosas-Peralta, M., Hernández-Ávila, M., . . . Admon, L. &.-S. (2008). Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud Pública de México*, 50(5), 419-427. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000500015
- Cruz Castanheira, H., & Monteiro da Silva, J. H. (22 de Noviembre de 2021). *Mortalidad por COVID-19 y las desigualdades por nivel socioeconómico y por territorio*. Cepal.org: <https://www.cepal.org/es/enfoques/mortalidad-COVID-19-desigualdades-nivel-socioeconomico-territorio>
- Díaz Rodrigo, A. L. (2014). *Enfermedad crónica degenerativa: Vivencias de los adultos mayores*. Chota - 2012. Perú: Tesis.
- Fernández-Rodríguez, A., Casas, I., Culebras, E., Morilla, E., Cohen, M., & Alberola, J. (2020). COVID-19 y estudios microbiológicos post mortem. *Revista Española De Medicina Legal*, 42(3), 127-138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.reml.2020.05.007>
- Frenk, J., & Lozano, R. B. (1994). La transición epidemiológica en América Latina. *Notas de Población*, 79-101.
- Gallardo, A. (29 de Julio de 2020). *Efecto del COVID-19 en la expectativa de vida al nacer en México*. Nexos: <https://datos.nexos.com.mx/efecto-del-COVID-19-en-la-expectativa-de-vida-al-nacer-en-mexico/>

- García, J., Agüero, J., Parra, J., & Santos, M. (2010). Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. *Medicine*, 10(49), 3251–3264. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(10\)70027-5](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(10)70027-5)
- Gobierno de México. (2023). *Anuario de Morbilidad 1984 -2022: Glosario*. Epidemiología: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html>
- Gobierno de México. (25 de Junio de 2023). *Información General*. Sitio web de COVID-19 en México: <https://datos.COVID-19.conacyt.mx/>
- GobMx. (12 de Noviembre de 2023). *Glosario del Anuario de Morbilidad 1984 -2022*. Portal del Gobierno de México: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html#:~:text=Se%20le%20denomina%20as%C3%AD%20a,de%20laboratorio%20y%20epidemiol%C3%B3gicas%20espec%C3%ADficas>
- Goerlich, F. (2012). Tablas de Vida de Decrementos Múltiples. *Documentos de Trabajo*(1), 3-54.
- Gómez A., R. D. (2001). La transición en epidemiología y salud pública: ¿explicación o condena? *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 19(2), 57-74. <https://www.redalyc.org/pdf/120/12019207.pdf>
- González González, N., & Ángeles Constantino, M. I. (2009). Apuntes para repensar la "teoría de la transición epidemiológica" y su importancia para el diseño de. *Espacios Públicos*, 12(25), 151-162.
- González, L. M., Santillán Pizarro, M. M., & Ribotta, B. (2023). Exceso de mortalidad durante la pandemia de COVID-19. Opciones metodológicas a partir de la información disponible en Argentina, de 2020 a 2021. *Revista Latinoamericana de Población*, 17. <https://doi.org/http://doi.org/10.31406/relap2023.v17.e202211>

- Halpern, B., & Ranzani, O. T. (2022). Enseñanzas de la pandemia de COVID-19 en América Latina: la vulnerabilidad genera más vulnerabilidad. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.59>
- Hernández Bernal, J. E., Santana Juárez, M. V., & Chávez Nungaray, E. (2022). Análisis espacio temporal de la transición epidemiológica en el Estado de México, 1980-2020. *Desigualdades em saúde, desigualdades no território: desafios para os países de língua portuguesa em contexto de pós pandemia*, 9-18.
- Herrero, S. (2016). Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud. *Ene*, 10(2).
- INEGI. (2022). *Mortalidad*. Cuéntame de México: <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/mortalidad.aspx?tema=P>
- INSST. (7 de Abril de 2022). *Coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV)*. Portal del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España: <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/virus/coronavirus-sars-cov>
- Kaye, A. D., Okeagu, C. N., Pham, A. D., Silva, R. A., & Hurley, J. J. (2021). Best Practice & Research Clinical. *Economic impact of COVID-19 pandemic on healthcare facilities and systems: International perspectives*, 35, 293-306. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.11.009>
- La Tercera. (5 de Mayo de 2023). *OMS declara que pandemia de COVID-19 ya no es emergencia sanitaria*. La Tercera Mundo Noticias: <https://www.latercera.com/mundo/noticia/oms-declara-que-pandemia-de-COVID-19-ya-no-es-emergencia-sanitaria/AEYAGK3X2BBZXC3P3AYT3TDSBU/>
- Ledent, J. (1982). Tablas de vida de estados múltiples: perspectivas de movimiento y transición. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 16(3), 399–438. <https://doi.org/https://doi.org/10.24201/edu.v16i03.532>

- Llorca-Jaña, M., Rivas, J., & Rivero-Cantillano, R. (2023). La temporalidad de la transición epidemiológica en Chile, 1862-2018. *Dynamis*, 43(2), 559-603.
- Mackenbach, J. (1994). The epidemiologic transition theory. *Journal of Epidemiology and Community Health*(48), 329-331.
- Martínez, M., & Zubieta, C. (2020). Impacto de la crisis económica por COVID-19 en el sistema de pensiones mexicano y perspectivas ante el proyecto de su reforma. *Contaduría y Administración UNAM*, 65(5).
- Medina-Díaz, I. (2013). Muerte digna. *Revista Bio Ciencias*, 3, 48-49.
- Muñoz, N. (2020). Mortalidad por COVID-19 en América Latina. *Colombia Médica*, 51(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.25100/cm.v51i2.4366>
- Narro Robles, J. R. (2018). *Enfermedades No Transmisibles Situación y Propuestas de Acción: Una Perspectiva desde la Experiencia de México*. México: Secretaría de Salud.
- Novak, B., & Vázquez Castillo, P. (2022). Año y medio de pandemia: años de vida perdidos debido al COVID-19 en México. *Notas de Población*, XLVIII(113), 171-191. <https://doi.org/https://doi.org/10.18356/16810333-48-113-8>
- OMS. (2019). *Clasificación Internacional de Enfermedades, 11.a revisión*. Ginebra: OMS: <https://icd.who.int/es>
- OMS. (27 de Abril de 2020). *COVID-19: cronología de la actuación de la OMS*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---COVID-19>
- OMS. (5 de Agosto de 2022). *Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV)*. Centro de Prensa de la Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov))

- OMS. (16 de Septiembre de 2023). *Enfermedades no transmisibles*. Sitio web de la Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- OMS. (5 de Octubre de 2023). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. WHO web site: <https://covid19.who.int/>
- OMS. (18 de Febrero de 2024). *Coronavirus*. Portal de la Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1
- OMS. (2024). *Disease information*. <https://www.who.int/travel-advice/disease-information>
- OMS. (16 de Febrero de 2024). *Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2*. <https://www.who.int/es/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>
- ONU México. (22 de Febrero de 2021). *Nueva edición del Observatorio Demográfico de América Latina y el Caribe analiza el impacto de la pandemia en la mortalidad de los países de la región*. Información oficial de las Naciones Unidas: <https://coronavirus.onu.org.mx/nueva-edicion-del-observatorio-demografico-de-america-latina-y-el-caribe-analiza-el-impacto-de-la-pandemia-en-la-mortalidad-de-los-paises-de-la-region>
- OPS. (21 de mayo de 2021). *América Latina y el Caribe superan el millón de muertes por COVID-19*. Noticias de la OPS: <https://www.paho.org/es/noticias/21-5-2021-america-latina-caribe-superan-millon-muertes-por-COVID-19>
- OPS. (2023). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
- Ordorica Mellado, M. (6 de diciembre de 2021). Demografía y SARS-CoV-2. *Papeles de población*, 27(107), 19-39. <https://doi.org/https://doi.org/10.22185/24487147.2021.107.03>
- Palacio Mejía, L. S.-G. (2021). Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas durante la pandemia del COVID-19 en México. *Salud Pública De México*, 211-224 .

- Paredes, I., & Silva, E. (2017). Estimación de la esperanza de vida a nivel municipal y por marginación sociodemográfica: una aplicación del método de Swanson para el caso de México, 2010. *SCielo*, pp.97-129.
- Pérez Abreu MR, G. T. (2020). Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* , 19(2): 1-15.
- PNUD. (2020). *La próxima frontera: desarrollo humano y el Antropoceno*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://hdr.undp.org/sites/default/files/Country-Profiles/es/MEX.pdf>
- Preston, S., Keyfitz, N., & Schoen, R. (1972). *Causes of death: life tables for national population*. Seminar Press.
- Prieto-Silva, R., Sarmiento-Hernández, C. A., & Prieto-Silva, F. (2020). Morbilidad y mortalidad por COVID-19 en Latinoamérica: estudio en tres países - febrero a julio de 2020. *Revista de Salud Pública*, 22(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/rsap.V22n2.89682>
- RAE. (2024). *Enfermedad*. Diccionario de la Lengua Española: <https://dle.rae.es/enfermedad>
- Reina, J. (4 de Abril de 2020). El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. *Vacunas*, 21(1), 17-22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016%2Fj.vacun.2020.03.001>
- Romero-Nájera, D. E., Puertas-Santana, N., Rivera-Martínez, M., Badillo-Alviter, G., & Rivera-Vázquez, P. (Enero-Marzo de 2021). COVID-19 y enfermedades crónicas, un análisis en México. *Revista Médica de la UAS*, XI(1), 61-73. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n1.008>
- Scully, J. L. (Julio de 2004). What is a disease? *EMBO*, 5(7), 650-653. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400195>
- Secretaría de Salud de Michoacán. (2015). *Plan de Acción de Promoción de la Salud en Enfermedades Crónico-Degenerativas*. Morelia: Secretaría de

Salud. <https://salud.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2015/10/degenerativos.pdf>

Shryock, H., & Siegel, J. (1976). *The Methods and Materials of Demography*. Studies in Population.

Siegel, J., & Swanson, D. (2004). *The methods and materials of demography* (Segunda ed.). London, UK: Elsevier Academic Press.

Silva, E., Islas-Camargo, A., & Guerrero, V. M. (mayo de 2023). Exceso de mortalidad preliminar medido a través de la esperanza de vida temporal en México tras la pandemia de COVID-19 en 2020. *Papeles de Población*, XXVIII(113), 13-69. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/16795>

Soto-Estrada, G., Moreno-Altamirano, L., & Díaz Pahua, D. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 8-22.

SS. (9 de Mayo de 2023). *México pone fin a la emergencia sanitaria por COVID-19: Secretaría de Salud*. Portal de Publicaciones Recientes del Gobierno de México: <https://www.gob.mx/salud/prensa/mexico-pone-fin-a-la-emergencia-sanitaria-por-COVID-19-secretaria-de-salud>

Suárez, V., Suarez Quezada, M., Oros Ruiz, S., & Ronquillo De Jesús, E. (27 de Mayo de 2020). Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Española*, 220(8), 463-471. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>

Suárez, V., Suarez Quezada, M., Oros Ruiza, S., & Ronquillo De Jesús, E. (2020). Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Española*, 220(8), 463-471. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>

UNESCO. (2024). *América Latina y el Caribe*. UNESCO World Heritage Centre: <https://whc.unesco.org/es/lac/>

- UNHCR. (2021). *Emergency Response by Civil Registry and Identification Offices during the COVID-19 Pandemic*. General Secretariat of the Organization of the American States. <https://www.oas.org/en/spa/depm/puica/docs/Emergency-response-CR-offices-COVID-19-pandemic.pdf>
- Uribe-Salas, F. J., Núñez-Medina, G., & Parra-Ávila, J. (2023). Impacto del COVID-19 en la esperanza de vida en los municipios de los estados del noreste de México. *CienciaUAT*, XVIII(1), 25-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.29059/cienciauat.v18i1.1765>
- Vera Bolaños, M. (2000). Revisión crítica a la teoría de la transición epidemiológica. *Papeles de Población*(25), 179-206.
- Wang, C., Tee, M., Roy, A., Fardin, M., Srichokchatchawan, W., & Habib, H. (2021). The impact of COVID-19 pandemic on physical and mental health of Asians: A study of seven middle-income countries in Asia. *PLOS ONE* , 16(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246824>
- Welti, C. (1997). *Demografía*. Ciudad de México: Programa Latinoamericano de Actividades en Población.
- Yeyati, E., & Filippini, F. (2021). Social and Economic Impact of COVID-19. *The Independent Panel* (13), 2-33. <https://doi.org/https://www.aidsdatahub.org/sites/default/files/resource/backgroud-paper-13-economic-impact-2021.pdf>