



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**AÑOS DE VIDA POTENCIALMENTE PERDIDOS POR VIH EN
MÉXICO DEL 2000 AL 2019**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**A C T U A R I A
P R E S E N T A:**

ANA GABRIELA MUÑOZ DELGADO



**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. YANINK NERIED CARO VEGA,
INVESTIGADORA EN CIENCIAS MÉDICAS “C”
Cd. Mx. Septiembre 2022**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Datos de la alumna

Nombre Ana Gabriela Muñoz Delgado
Teléfono 2221426044
Correo anagabrielamd@ciencias.unam.mx
Universidad Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad Facultad de Ciencias
Carrera Actuaría

Sinodales

Directora Dra. Yanink Neried Caro Vega
Sinodal M. en A. Carlos Fernando Lozano Nathal
Sinodal Dra. Lizbeth Naranjo Albarrán
Sinodal Act. Ileana Luna Soto
Sinodal M. en C. Alvaro López Iñiguez

Datos del trabajo escrito

Título Años de Vida Potencialmente Perdidos por VIH en México del 2000 al 2019
Número de Páginas 56
Año 2022

Para Fátima Cecilia Aldrighett Antón.

Quisiera no saber tu nombre, cuánto medías ni cuántos años tenías. No conocer el brillo de tus ojos ni tu sonrisa inquieta. Tal vez nos habríamos encontrado en la calle, seguramente te habría buscado la mirada para saludarte y alegrarme con tu sonrisa. Se me hace polvo el corazón y agua los ojos al pensar en tus siete añitos, chiquita. Fati, aquel día de 2020 te conocí con mucho dolor y desde entonces no sales de mi corazón. Te pensé cuando corrí con terror hacia una taquería y te pienso cuando llama mi hermana para que la acompañe por teléfono cuando camina por la calle sola. Te encuentro en mis sobrinas, en las niñas que veo pasar y ruego porque nadie les arrebatase la sonrisa como lo hicieron contigo.

Me acompañas cuando veo las jacarandas por la ventana, cuando riego mis plantas, cuando contemplo el atardecer y cuando floto sobre el agua.

Fuiste, eres y serás siempre razón y causa.

Te juro rabia eterna.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi mamá y a mi papá, que desde muy chiquita lo dieron todo para que mi hermana y yo aprovecháramos todas las virtudes y bondades de la escuela. Les regalo este fruto de su esfuerzo y les prometo compartir y cultivar cada semilla que salga de él.

Quiero dedicarle mi tesis también a mi hermana Burbu, mi compañera de vida, la científica que más admiro, mi persona favorita y mi más grande motivación para permanecer en el camino de la ciencia.

También dedico mi tesis a Alberto, el amor de mis vidas y mi mejor amigo. Agradezco a las matemáticas, en particular a la teoría de la medida y a la topología (II), habernos cruzado en este camino y a él por querer permanecer a mi lado. Que nunca dejemos de descubrir y maravillarnos por las matemáticas, y si es de la mano, mucho mejor.

Esta tesis es también para mis abuelitas: Martha, mi mamá que vive en mi corazón cada día más intensamente. Margarita, en quien me encuentro profundamente sin haberla conocido. María de Lourdes, una abuelita que me abrió los brazos y el corazón.

Esta tesis está dedicada a mis amadas amigas:

Libertad Huerta (Flor), Marlenne Pacheco, Melissa Miranda (Miss Melon), Ixchel Sampayo, Mariana Pacheco, Ana Lissette Díaz, Daniela Quiroz, Julieta Lavín, Julia Gugerli, Maleny Guzmán, Adriana Infante, Pilar Valencia, Pamela Sierra, Tanya Fabela, Marion, Mónica, Sirena, Carolina A., Daniela, Vanessa, Queso, Mari, Geraldine, Valeria, Reyna, Cynthia, Abril, Diana, Ximena, Ginn, Gina, Aranza, Sara, Lorena, Maricruz, Denisse, Dulce, Karla, Regina, Ana Paula, Cecilia, Adriana, Monse, Andrea, Fátima, Tona, Amin, Sofía, Janik, Liz, Valeria, Diana, Frida, Paulina, Eran, Eugenia, Azul, Viani, Adela, Akemi, Sofía, María, Tania, Anahí, Pamela, Sofía I., Ali, Violeta, Ale, Guadalupe, Daniela, Carolina, Ileana, Feri, Nadia, Selene, GUMO, Camila, Ana, Lia, Isa, Margarita, Angie, Helen, Viri, Pau, July, Frida, Esme, Vale, Natalia y Mona.

Gracias por acompañarme con tanto amor, tanta rabia y tanto fuego durante todos estos años.

Nunca más una ciencia sin nosotras.

Resumen

Introducción

Los indicadores usualmente utilizados para medir la mortalidad no distinguen entre las defunciones ocurridas prematuramente y las que afectan a poblaciones en edad avanzada. El índice Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) complementa la información que dan otros indicadores sobre el riesgo de morir. La evidencia sugiere que los métodos de estudio de mortalidad a causa del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) deben ponderar el grupo de edad de la persona fallecida.

Objetivo

Determinar la tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por VIH en México entre el año 2000 y el 2019 y compararla con la tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por violencia en México durante el mismo periodo de estudio.

Material y métodos

Se analizaron las bases de defunciones publicadas por la Secretaría de Salud en México a lo largo de 20 años, desde el año 2000 hasta el año 2019, y las bases de datos con el total de la población durante el mismo periodo de estudio publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Se calcularon los Años de Vida Potencialmente Perdidos con sus respectivas tasas a causa del VIH y de la violencia y se separaron por sexo y por grupo de edad. Se compararon estas tasas con las tablas de mortalidad específicas por ambas causas y por sexo. Se realizaron modelos de regresión lineal tomando como variable respuesta la tasa del índice por causa de muerte y como variables independientes el año, sexo y grupo de edad. Para determinar el mejor modelo, se realizaron pruebas *step forward* y *step backward* tomando como criterio el criterio de información Akaike. Finalmente se realizó un modelo de predicción por causa de muerte.

Resultados

Después de calcular la tasa del índice Años de Vida Potencialmente Perdidos, se encontró que a causa de VIH, entre los años 2000 y 2019 en México, se perdieron 869.86 años de vida por cada 1,000 personas; 704.51 años de vida por cada 1,000 hombres y 165.35 por cada 1,000 mujeres. Se encontró que para la población masculina el índice es mayor entre los 20 y los 54 años, perdiendo 644.64 años durante este mismo periodo por cada 1,000 hombres. A lo largo del periodo, en la población femenina se encontró que el índice es mayor entre los 20 y los 54 años perdiéndose 140.87 años por cada 1,000 mujeres. Por otro lado, a causa de la violencia entre los años 2000 y 2019 en México se perdieron 3,229.26 años de vida por cada 1,000 personas; 2,843.67 años de vida por cada 1,000 hombres y 385.59 años de vida por cada 1,000 mujeres.

Al realizar el modelo de regresión lineal que tiene como variable respuesta la tasa de AVPP por VIH, se encontró que las variables más significativas son el sexo y el grupo de edad, considerando a los más representativos entre los 20 y los 54 años. Por otro lado, al realizar

el modelo de regresión lineal que tiene como variable respuesta la tasa de AVPP por violencia, se encontró que las variables más significativas son el año, el sexo y el grupo de edad, considerando a los más representativos entre los 15 y los 49 años.

Conclusión

Se estimaron los Años de Vida Potencialmente Perdidos por VIH en México del año 2000 al año 2019 por sexo y grupo de edad. Se encontró que existe una asociación significativa entre el grupo de edad y los años de vida que se pierden por cada 1,000 habitantes en cada grupo de edad. La tasa de AVPP por violencia se concentra un grupo etario antes que la tasa de AVPP por VIH, sin embargo se encuentra para ambas causas de muerte que el grupo etario y el sexo son variables representativas.

Índice

1. Antecedentes Generales:	1
1.1 Historia del VIH en México.	1
1.2 Mortalidad relacionada con VIH.	3
1.3 Mortalidad relacionada con Violencia.	6
1.4 Mortalidad prematura y el uso de los Años de Vida Potencialmente Perdidos.	8
2. Antecedentes Específicos.	9
3. Planteamiento del problema.	10
4. Objetivos.	10
4.1 Objetivo general.	10
4.2 Objetivos particulares.	11
5. Enfoque General.	11
5.1 Obtención de los datos.	11
5.2 Registro de las muertes.	11
5.3 Variables disponibles en las bases de datos.	12
6. Criterio de selección de causas de muerte.	13
7. Metodología	14
7.1 Comparación de cálculos de funciones de tablas de vida con el método de AVPP.	14
7.2 Cálculo, tasa y estandarización.	16
8. Resultados.	18
8.1 Análisis Descriptivos de las Bases de Datos.	18
8.1.1 Análisis descriptivo de la base de datos de defunciones por VIH.	18
8.1.2 Análisis descriptivo de la base de datos de defunciones por muertes violentas.	22
8.2 Tendencia en la mortalidad en México del 2000-2019.	26
8.3 Tendencia en los AVPP en México del 2000-2019 por VIH.	29
8.4 Tendencia en los AVPP en México del 2000-2019 por VIH por sexo.	30
8.5 Tendencia en los AVPP en México del 2000-2019 por muertes por violencia.	35
9. Conclusiones.	40
Anexos	41
I. Glosario de Conceptos.	41
II. Tablas de Mortalidad.	42
III. Reporte Técnico	47

1. Antecedentes Generales

1.1 Historia del VIH en México

A más de 40 años de la aparición del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el síndrome de la inmunodeficiencia adquirida (SIDA), persisten los grandes desafíos que la enfermedad ha planteado a través de su historia, entre estos se involucra lo social, cultural, económico y lo político. En México, como en el resto del mundo, esta enfermedad representa un problema de salud pública.

En el año 1981, se presentaron los primeros casos de SIDA en México, mismos que comenzaron a notificarse en 1983. Hasta 1984 se propuso conocer la distribución y frecuencia de los casos y, a partir del siguiente año, se iniciaron encuestas serológicas, cuyo propósito es investigar características sociodemográficas y el curso de la enfermedad, que evolucionaron en encuestas centinela para determinar la prevalencia del virus en la sangre, factores de riesgo e incidencia en la población.¹

Los datos obtenidos de la investigación, encuestas y análisis dieron pie al diseño e implementación de algunas medidas de prevención y a la creación del Programa Nacional de Prevención y Control de SIDA. Años después, en 1987, se formularon predicciones del número de casos, sin embargo, debido a la falta de conocimiento de la historia natural del virus y de los modelos epidemiológicos, se presentaron errores en el cálculo de las primeras estimaciones.¹

En 1986, se creó el Comité Nacional para la Prevención del SIDA (CONASIDA), cuyos esfuerzos se enfocaban en la lucha contra el SIDA y, en 1988, por decreto presidencial, se elevó a la categoría “Consejo Nacional”. De esta manera, la entidad se consolidó como la encargada de formular y difundir políticas y estrategias nacionales para atender y controlar los casos de VIH/SIDA y otras infecciones de transmisión sexual (ITS). En 2001, se creó el Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA (CENSIDA), que asume funciones normativas y de monitoreo de la epidemia y constituye el Secretariado Técnico de CONASIDA.

Durante los primeros años de la pandemia de VIH en México, la transfusión de sangre y uso de agujas contaminadas constituyeron mecanismos de infección importantes. Las mujeres eran afectadas principalmente por recibir transfusiones sanguíneas durante procedimientos obstétricos. También se vieron afectadas personas pertenecientes a los sectores de mayor pobreza que comercializaban su sangre como mecanismo de ingreso. De este modo, en 1989, el 17% de los casos reportados tenían como causa de contagio la transmisión sanguínea; centrándose el problema en los donadores pagados, pues entre 1986 y 1987, la prevalencia de la infección entre donadores no pagados era menor a 1%, mientras que entre donadores pagados era de 7%.² Para disminuir el número de infecciones por transmisión sanguínea, el gobierno federal implementó dos exitosas medidas; la primera fue que, en 1986, se hizo obligatoria para todos y todas las donadoras de sangre la realización de pruebas de VIH y en 1987 se prohibió la comercialización de sangre y derivados.³

A partir de 1985, CONASIDA, a través de sus Centros de Información y Detección de VIH, inició un proceso educativo con las trabajadoras sexuales mediante el que se promovía el uso del preservativo como medida preventiva contra el VIH y otras infecciones de transmisión sexual. En 1992 se estudió la asistencia de las mujeres a estos Centros y se encontró que el 40% de las trabajadoras sexuales de la Ciudad de México asistieron alguna vez.⁴ En 1995, se hizo un estudio sobre el uso de preservativos, y se encontró que 17.7% de un total de 2,727 trabajadoras sexuales no utilizaba preservativo o los usaban sólo una parte del tiempo.⁵ Las campañas que CENSIDA, organizaciones civiles y otras dependencias de atención a la salud han promovido el uso de preservativos, estas campañas han sido consideradas un factor que contribuye a la baja prevalencia de VIH entre este grupo.⁶ Debe considerarse también la posición en la que se encuentran estas mujeres, pues al estar obligadas (por una persona o por el mismo entorno social y económico) al trabajo sexual, exigir o negociar el uso de preservativos a los hombres que consumen sus cuerpos tiene muchas implicaciones y dificultades, lo que las sitúa en una posición de mayor vulnerabilidad.

Desde 1983 hasta 1996, la atención a las personas enfermas de SIDA se concentró en hospitales de tercer nivel. A partir de 1986, se instrumentaron módulos de detección de VIH en todo el sistema del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). En 1984 se inició la organización de clínicas de SIDA por parte del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) en hospitales regionales y generales y las clínicas de atención en las delegaciones regionales se iniciaron en 1989. Hasta 1990, el tratamiento se limitaba a infecciones oportunistas y neoplasias pues, a pesar de que el primer tratamiento antiretroviral (AZT) estuvo disponible en muchos países desde 1987, estuvo disponible en México hasta 1991. De 1992 a 1996, se adquirió tratamiento antiretroviral que estuvo disponible gradualmente en todo el país.⁷

En instituciones de seguridad social, se marcó una profunda desigualdad social para el 48% de las personas con VIH/SIDA que no tenían acceso a estas instituciones y, para el final de 1997, se estimó que cerca de 6,000 personas con la infección no tenían acceso al tratamiento.⁶

Uno de los mejores indicadores de la calidad de la atención médica que reciben los y las pacientes con VIH es la sobrevivencia. Se ha concluido que, a mejor calidad de atención, mayor es la sobrevivencia. Se ha demostrado a través de un estudio que contar con una clínica atendida por infectólogos e infectólogas con experiencia en el manejo de pacientes con VIH, combinado con el mantenimiento de un buen número de pacientes en protocolos de investigación clínica que favorezca la identificación y tratamiento oportuno de complicaciones, brinda un resultado exitoso.⁸

En 1987, como consecuencia de los cortos periodos de supervivencia y la letalidad cercana al 100%, el SIDA empezó a representar una importante causa de muerte. La mortalidad por SIDA en México presenta un crecimiento exponencial y se espera que siga entre las principales causas de muerte entre personas adultas jóvenes.¹

La trascendencia del estudio del comportamiento de la mortalidad por VIH en México radica en la ocurrencia de las muertes en edades tempranas. Después de estudiar las defunciones por VIH en México entre los años 2000 y 2019, se encontró que el grupo etario con mayor

concentración de muertes por esta causa es el de 30 a 34 años, representando el 18% de las muertes por VIH en hombres y 17% para mujeres.

El análisis de las causas de mortalidad prematura es importante para evaluar su magnitud y tendencia. Índices como los Años de Vida Potencialmente Perdidos cuantifican mejor el impacto de en la población de muertes prematuras. Causas de muerte como el VIH o la violencia son ejemplos de causas con un gran número de muertes prematuras en México.

1.2 Mortalidad relacionada con VIH

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde los primeros casos en 1981 hasta finales de 2020, el VIH ha cobrado casi 33 millones de vidas. A finales del 2019, se estima que había 38 millones de personas con VIH, infección que, gracias al acceso a la prevención, diagnóstico y tratamiento, permite a algunas personas que viven con el virus llevar una vida saludable y longeva.

Para el caso de México, desde el inicio de la epidemia hasta el 31 de diciembre de 2019, existían 306,277 casos notificados de VIH y SIDA; 248,377 son casos de hombres y 57,900 casos de mujeres, guardando una relación hombre:mujer de 4:1. Se ha observado un incremento en la tendencia del número de casos nuevos de VIH, sin embargo, el número de casos de SIDA se mantiene constante y, proporcionalmente, se ha mostrado un decremento notable respecto al número de infecciones por VIH.¹⁷

La OMS define a las poblaciones clave como las personas que pertenecen a grupos que tienen mayor riesgo de adquirir VIH. Los grupos de población clave son:

1. Hombres que tienen relaciones sexuales con hombres.
2. Personas que se inyectan drogas.
3. Personas recluidas en cárceles y otros entornos cerrados.
4. Trabajadoras sexuales y los consumidores de sus cuerpos.

La Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud en México agrega a la población con mayor riesgo de adquirir la infección por VIH:

Población con condiciones clínicas o situaciones específicas:

1. Mujeres que reciben atención en las clínicas de displasias.
2. Víctimas de violencia sexual.
3. Mujeres embarazadas.
4. Personas con diagnóstico de otras ITS.
5. Personas con tuberculosis.
6. Personas con síndrome retroviral agudo, con cuadro clínico compatible con inmunosupresión.
7. Parejas que viven con VIH.
8. Personas con historia de transfusión sanguínea y usuarias de tejidos de bancos de células troncales.
9. Hijas e hijos de mujeres con VIH.

10. Personas que tengan o hayan tenido accidentes con material punzocortante contaminado con sangre o secreciones.
11. Personas donadoras de sangre, tejidos, órganos, leche materna y células germinales.

Y agrega a grupos en situación de vulnerabilidad y desigualdad:

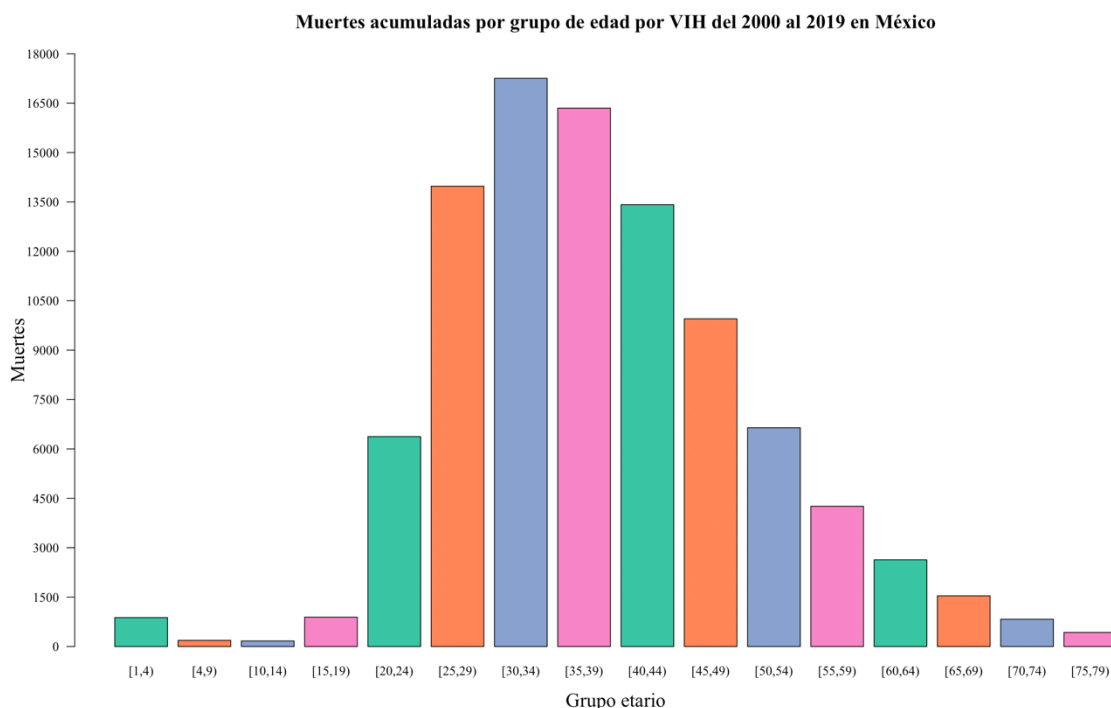
1. Poblaciones móviles.
2. Población en situación de calle.
3. Población indígena.
4. Personas privadas de su libertad.
5. Personas en centros de internamiento.

El incremento de la vulnerabilidad por VIH se asocia con factores legales y sociales, pues debido a ellos las personas se exponen a situaciones de riesgo y obstaculiza su acceso a servicios de prevención, detección y tratamiento del VIH.

El VIH afecta y debilita el sistema inmunitario y aumenta la probabilidad de contraer diversas infecciones e incluso ciertos tipos de cáncer. La persona infectada cae gradualmente en una situación de inmunodeficiencia debido a que el virus destruye las células inmunitarias. La función inmunitaria se mide mediante el recuento de linfocitos CD4.⁹

A continuación, se muestra una figura que ilustra a través de una gráfica de barras, el número de muertes acumuladas durante el periodo de 2000 a 2019 en México por grupo de edad.

Figura 1



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

El 23% de las personas que murieron por alguna causa relacionada con VIH tenían menos de 30 años, el 18% tenían entre 30 y 34 años. Como puede observarse en la gráfica, las muertes se concentran en grupos de edad jóvenes, principalmente entre los 25 y los 44 años.

En México, como resultado de políticas públicas como la educación sexual obligatoria desde los años 90 o campañas para prevenir el VIH-SIDA, se ha incrementado el uso de anticonceptivos como el condón. Sin embargo, se observa que cuando los y las jóvenes inician su vida sexual precozmente, hay menor uso de anticonceptivos, y el uso disminuye para las mujeres. La probabilidad de usar anticonceptivos al iniciar la vida sexual con el o la cónyuge es muy baja.

En el país hay una brecha en la edad de iniciación sexual determinada por el sexo; los varones inician su vida sexual antes que las mujeres y también está influida por el estrato social. Es muy probable que las y los adolescentes que tienen relaciones sexuales precoces las tengan con personas con múltiples parejas sexuales o con alto riesgo. Hay una gran cantidad de jóvenes que no saben cómo se transmite el SIDA y, por lo tanto, no saben cómo protegerse de él. Hay adolescentes que consideran que su riesgo de contraer VIH es muy bajo.¹⁰

Cabe agregar que la juventud es una etapa de experimentación con drogas y alcohol, y al estar bajo efectos del alcohol, no usar protección al momento de tener relaciones sexuales representa un riesgo considerable. El matrimonio no ofrece a las mujeres jóvenes un menor riesgo de contraer VIH, en especial si sus esposos son mayores, tendencia que se presenta en México. Muchas jóvenes recién casadas podrían ser más vulnerables que las solteras, pues difícilmente pueden negociar prácticas sexuales seguras.

Algo que debe considerarse es que los y las niñas y adolescentes son propensas a ser víctimas de abusos sexuales, y la probabilidad de que el violador use preservativo es casi nula. Aunado a esto, están como factor de riesgo los cortes y las heridas producidas por la relación sexual forzada, lo que aumenta la posibilidad de adquirir VIH. Debe considerarse también que cada año, una cifra considerable de niños, niñas y adolescentes es víctima de explotación sexual, pero como la explotación sexual infantil está en gran parte oculta, es difícil recopilar datos. Los violadores que consumen cuerpos de niños y niñas, les prefieren más jóvenes, pues creen que la infancia no es portadora de VIH. La infancia y adolescencia explotada no puede exigir a sus explotadores protección.

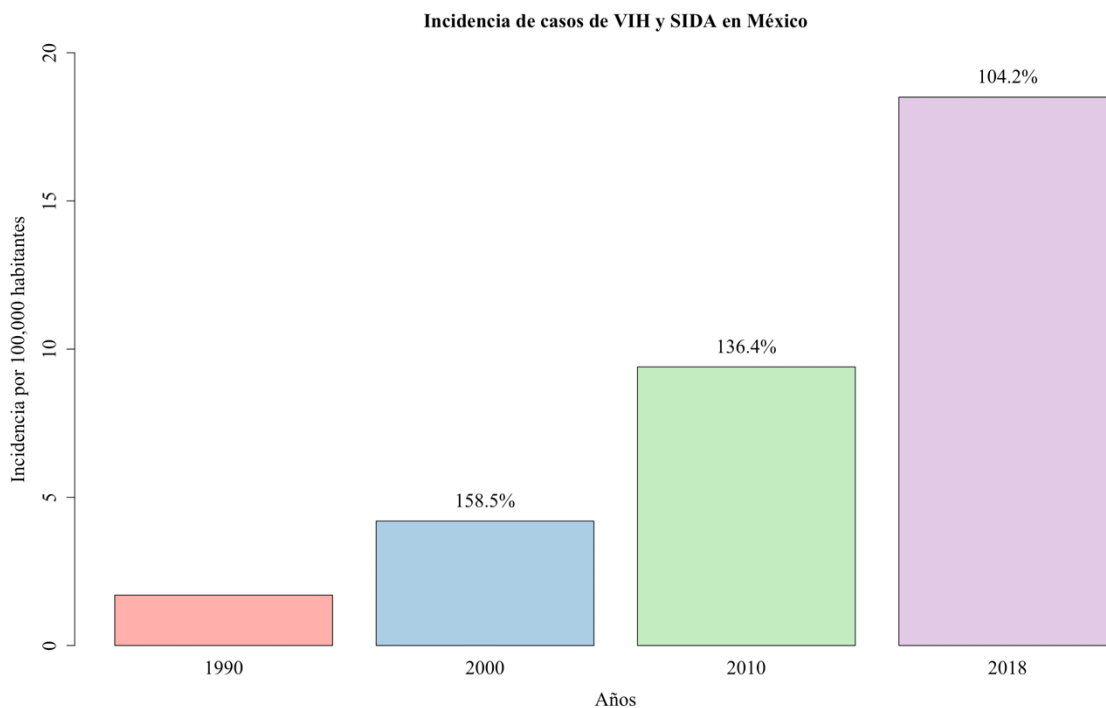
Otro aspecto importante para considerar es que decenas de millones de niñas, niños y adolescentes han perdido a uno o ambos progenitores a causa del SIDA; enfrentando mayores riesgos de desnutrición, abuso sexual infantil, explotación sexual, enfermedad, desnutrición y analfabetismo, haciéndoles más vulnerables al virus.¹¹

Por otro lado, el consumo de drogas intravenosas suele comenzar en la adolescencia. Las personas que comparten agujas para inyectarse drogas corren un riesgo muy alto de contraer VIH. Según los resultados de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco en su última edición (2016-2017), el consumo alguna vez de cualquier droga en adolescentes de entre 12 y 17 años pasó de 2.9% a 6.2% del 2011 al 2016 en drogas ilegales. Por otro lado, para la población de entre 18 y 34 años, el consumo alguna vez de drogas ilegales pasó, del 2011 al 2016, de 10.6% a 14.5%. También se observa una tendencia decreciente en la edad

de inicio del consumo de drogas; en 2002, la edad promedio de inicio de consumo era de 20.6 años, 18.7 en 2008, 18.8 en 2011 y 17.8 en 2016.¹²

En el grupo de 15 a 24 años se ha observado a lo largo del tiempo un incremento en el número de casos de VIH y SIDA. En la gráfica a continuación se muestra el comportamiento de la incidencia en el número de casos de VIH y SIDA del año 2000 al 2018. El porcentaje sobre las barras muestra el incremento entre un año y otro.

Figura 2



Fuente: Manual de Procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de la infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana. Marzo de 2020. Elaboración propia.

Las defunciones que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía cataloga como *defunciones por enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)*, y que son las que se considerarán en este trabajo están catalogadas por la Clasificación Internacional de Enfermedades 10 (CIE-10) en el rango B20 a B24X, rango que engloba 26 causas entre las que se encuentran enfermedad por VIH resultante en otras infecciones virales, enfermedad por VIH resultante en tumores y síndrome de infección aguda debida a VIH.

1.3 Mortalidad relacionada con violencia

Los últimos años en México han sido marcados por la violencia; feminicidios, crisis económicas, corrupción, asaltos, la guerra contra el narcotráfico, secuestros y otras manifestaciones que generan diariamente pérdidas sociales.

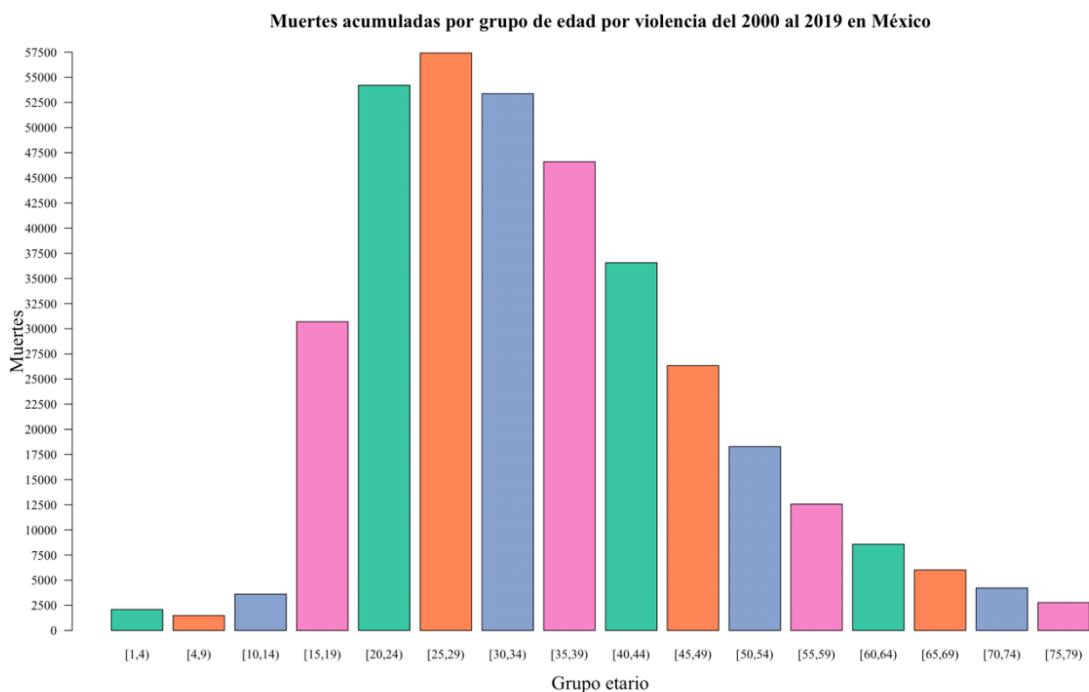
Las defunciones que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía cataloga como *defunciones por homicidio*, y que son las que se considerarán en este trabajo están catalogadas por la CIE-10 en el rango X85 a Y09, rango que engloba 266 causas entre las que se encuentran agresiones con sustancias, agresiones sexuales, por ahorcamiento, colisiones, disparos, empujones, explosivos, fuego, fuerza corporal, negligencia, maltratos y medios no especificados. Es importante aclarar que no está en este catálogo y, por lo tanto, no se podrá cuantificar, la violencia feminicida de ninguna manera en este trabajo.

Esta extensa lista de actos violentos que llevan a alguien a la muerte son producto de procesos sociales, psicológicos, políticos y económicos. La juventud mexicana tiene una gran participación en actos violentos, pues las condiciones del país, producto de los procesos antes mencionados, crean condiciones de riesgo para que la juventud sea víctima de la violencia. Estas condiciones son de carácter estructural; incluyen disparidad social, violencia doméstica, acoso escolar, pandillerismo, nexos con el narco, entre otras.¹³

El crecimiento de la violencia homicida se ha documentado, y ha provocado que los homicidios sean la causa principal de muerte entre la población joven mexicana los últimos años.

La gráfica que se presenta a continuación muestra los casos acumulados de muertes por violencia en México del año 2000 al 2019.

Figura 3



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.

El 16% de las muertes que se registraron corresponden al grupo de edad de entre 25 y 29 años, y el 45% de las muertes registradas corresponden a población de entre 20 y 34 años.

Como puede observarse en la gráfica, la distribución de las muertes que se registraron por causas violentas se concentra en edades jóvenes, principalmente entre los 20 y los 34 años.

El Reporte Mundial sobre Violencia y Salud (RMVS), conducido por la Organización Panamericana de la Salud para la Organización Mundial de la Salud, reporte que presenta los datos que cuantifican la violencia en distintas regiones del mundo, explica que la complejidad de las causas de la violencia tiene cuatro niveles:

1. Factores biológicos y personales: estos influyen en el comportamiento de las personas e incrementan la probabilidad de ser partícipes de alguna manera de actos violentos.
2. Relaciones familiares y de amistad: en estas pueden reunirse factores que propician la violencia.
3. Contexto de la comunidad en que se desarrollan las relaciones sociales como escuelas, lugares de trabajo o vecindarios. Influyen factores como la movilidad, la diversidad y densidad de población, problemas como el tráfico de drogas o el desempleo.
4. Factores sociales: los que contribuyen a crear un clima que inhibe o promueve actitudes violentas. En estos factores se incluyen normas culturales, la legislación del lugar, las normas que refuerzan la dominación masculina sobre mujeres e infantes, normas que promueven el uso excesivo de fuerza policial contra la ciudadanía o normas que promueven conflictos políticos. Se incluyen también políticas de salud, educativas, económicas y sociales que promuevan inequidad entre distintos grupos de la sociedad.¹³

Es importante visibilizar que, en causas de muerte como la violencia, los avances de la medicina o la tecnología no contribuyen a que la distribución de las muertes sea distinta. El cambio de la distribución y la cantidad de registros provendría de políticas públicas que propicien un cambio estructural en México para que se modifiquen las condiciones que llevan a las y los jóvenes a ser partícipes (como víctimas o victimarios) de la violencia. Estos cambios involucran numerosos factores que no sólo dependen de políticas públicas, pues están influidos por otros factores.¹⁴

1.4 Mortalidad prematura y el uso de los AVPP

Es de interés en la toma de decisiones y para el establecimiento de prioridades al momento de determinar políticas públicas, conocer la magnitud y la distribución por grupos de edad de la mortalidad por causas específicas y en general.

Habitualmente, el análisis de la mortalidad se realiza a través de tasas brutas de mortalidad, tasas específicas de mortalidad y esperanzas de vida al nacer, indicadores que no miden el impacto que tiene la mortalidad de cada causa de muerte sobre la cantidad de años que vive la población, y también que no hay diferencias en la interpretación entre las causas de muerte que afectan a poblaciones jóvenes y las causas de muerte que afectan a poblaciones en edades adultas avanzadas. Una dificultad se presenta al momento de comparar estas tasas, pues contrario a la intuición, los procesos de estandarización no la solucionan pues, aunque el efecto de la estructura por edades es neutralizado, las tasas estandarizadas ya no muestran el número de muertes por cada mil habitantes de la población real.¹⁵

El uso de indicadores para evaluar las causas de muerte prematura se relaciona con el objetivo de la salud pública, que es prevenir daños a la salud, en el caso de la mortalidad, esta prevención se traduce en acciones para posponer la inevitable muerte. Viéndolo de esta manera, una muerte en la infancia implica una pérdida social más grande que una defunción en la ancianidad.

Por lo anterior, se propuso la utilización de índices como los Años de Vida Potencialmente Perdidos, pues permite evaluar la importancia de las distintas causas de muerte combinando criterios como la magnitud y la temporalidad. Este índice supone que las muertes ocurren antes de lo esperado por alguna causa, provocando una pérdida de potencial vida, la magnitud del índice es mayor cuando la persona que fallece es más joven.

El indicador es resultado de la suma de los años perdidos por cada muerte ocurrida por alguna causa respecto a un límite superior de edad, que se fija con base en la esperanza de vida al nacer de la población que está siendo estudiada en el año de interés. Así, mientras más tempranas sean las muertes por alguna causa, mayor será el valor del índice comparado con las causas que afectan a la población con mayor edad.

El uso de medidas de mortalidad prematura como los AVPP tiene la ventaja de permitir evaluar selectivamente las causas principales de muerte en grupos de edad más jóvenes. Estas medidas permiten guiar a los países a definir políticas públicas que prioricen y destinen recursos a campañas de prevención, enfocándose en la población joven. Los AVPP permiten comparar el impacto relativo de diferentes enfermedades y encontrar diferencias en sus tendencias a través del tiempo.

El valor de este índice para estudiar causas de muerte que afectan a poblaciones jóvenes está en que le da importancia tanto a la frecuencia de una causa de muerte en una población y también a la edad en que dicha causa de muerte produce esas defunciones. Su interpretación se relaciona con el decremento en la cantidad de vida potencial que son producto de distintas causas de muerte y con la posibilidad de evitar pérdidas mediante la prevención de estas causas. Indicadores como las tasas de mortalidad no distinguen entre las defunciones ocurridas prematuramente y las que afectan a poblaciones de edad avanzada y el índice AVPP complementa la información que dan otros indicadores sobre el riesgo de morir, pues pondera cada evento de muerte en función con la edad del individuo fallecido.¹⁵

2. Antecedentes específicos

A pesar de la gran cantidad de información que puede dar el índice Años de Vida Potencialmente Perdidos sobre la mortalidad prematura y la versatilidad del cálculo, el estudio de la mortalidad por VIH a través de este instrumento y, aún más, su asociación con la edad de las personas al fallecer o su sexo es una línea muy poco explorada en México.

En España en un estudio realizado para los años 1981 a 1990, se calculó el índice Años de Vida Potencialmente Perdidos por SIDA. Se encontró que en 1988 se produjeron 670 defunciones y 21.987 AVPP en enfermos de SIDA en España. En 1990, estos datos se

duplicaron. En ambos años, el 70% de las muertes ocurrieron en menores de 35 años y casi el 90% era menor de 45 años.²²

En Tanzania, en un estudio realizado para los años 2006 a 2015, se encontró que el índice Años de Vida Potencialmente Perdidos por muertes prematuras, se asociaron principalmente con seis causas de muerte. Durante este periodo de tiempo, se dieron 96,834 muertes por VIH y tuberculosis, cáncer, VIH/SIDA, tuberculosis y enfermedades respiratorias. El 46.4% de las personas que fallecieron se encontraban entre los 15 y los 64 años. Por las causas de muerte reportadas, se perdieron en promedio 29 años en promedio. En este estudio se analizan también los Años de Vida Productiva Potencialmente Perdidos.²³

3. Planteamiento del problema

Debido a distintos estudios realizados para estudiar la mortalidad, se sabe que algunas causas de muerte como la diabetes o enfermedades del corazón se comportan como la mortalidad general. Se ha encontrado también, que algunas causas de muerte están más concentradas en población joven. Dos ejemplos son las causas de muerte estudiadas en este documento; el VIH y la violencia.

Los indicadores de mortalidad tradicionalmente utilizados como las tasas brutas de mortalidad o las tasas específicas de mortalidad, no brindan un panorama completo de esta mortalidad prematura. El grupo de edad, el sexo y el año en que fallecen las personas resultan ser factores importantes para determinar los años potenciales de vida que perdieron estas personas.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Estimar la tasa de Años Potencialmente Perdidos por VIH en México durante el periodo de tiempo del 2000 al 2019 por sexo y por grupo de edad.

4.2 Objetivos particulares

1. Describir la tendencia del cambio en la tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por causas relacionadas con VIH a lo largo del periodo de estudio.
2. Comparar las tasas de Años de Vida Potencialmente Perdidos por causas relacionadas con VIH con las tasas de Años de Vida Potencialmente Perdidos por muertes por violencia.
3. Identificar el efecto de las variables: sexo, grupo de edad y año calendario sobre la tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos.

5. Enfoque General

5.1 Obtención de los datos

Para obtener los datos de las defunciones, se consultó, en la página de la Secretaría de Salud, la Dirección General de Información en Salud. Luego, en el apartado de Conocimiento en Salud, se seleccionó la opción de Datos Abiertos y finalmente la opción de Defunciones.¹⁸

En este sitio se encuentran los Catálogos de Defunciones para cada año reportado. Entre estos catálogos, se encuentra la antes mencionada Clasificación Internacional de Enfermedades, CIE-10. Se encuentra también el Descriptor Campos de Defunciones, carpetas en las que se describen los campos para cada defunción para cada año. Finalmente, se encuentran los registros de defunciones por periodos o por años, es decir las bases de datos con los registros de las defunciones.

Después de revisar la Clasificación Internacional de Enfermedades y determinar las claves correspondientes a las causas de muerte que se estudiarán, se filtraron los registros a través de estas claves. Finalmente, se agruparon según el grupo de edad y sexo por año.

Para obtener el número de personas por grupo de edad y sexo en cada año, se consultaron los resultados reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Los datos se encontraban separados por grupo de edad y por sexo.

5.2 Registro de las muertes

La fuente de información básica para analizar la mortalidad son los sistemas de estadísticas vitales obtenidos del registro civil. Según las Naciones Unidas, el registro civil supone la anotación continua, permanente, obligatoria y universal de los hechos ocurridos y sus características, en particular los hechos concernientes al estado civil de las personas, dispuesta por decreto o reglamentación, según las disposiciones legales de cada país.

Las actas derivadas de este registro son instrumentos legales que permiten a las personas o sus familiares probar diversos hechos que generan derechos u obligaciones como la edad, el estado civil o la muerte. Los sistemas de estadísticas vitales cumplen con objetivos estadísticos establecidos en los Principios y Recomendaciones para un Sistema de Estadísticas Vitales de Naciones Unidas implementada en la última mitad del siglo XX.

Según Naciones Unidas, un sistema de estadísticas vitales se define como el proceso total consistente en:

- i. Recoger información, mediante el registro civil o empadronamiento, sobre la frecuencia de determinados sucesos vitales, así como sobre las características pertinentes de los propios hechos y de la persona o personas a que estos se refieren.
- ii. Recopilar, procesar, analizar, evaluar, presentar y difundir esos datos en forma específica.

En general, se establece en los países que el registro de las defunciones se realice con base en el certificado médico de defunción, que debe informar sobre otras características de la persona fallecida, las circunstancias de su defunción y principalmente la causa o causas. La persona responsable de certificar la muerte debe ser un médico, y en caso de que sea producto de alguna lesión generada por accidentes, suicidios u homicidios, la muerte debe ser certificada por un médico forense en el marco de la investigación policial y judicial.

En el caso de México, las muertes se contabilizan mediante registros administrativos generados a partir de los certificados de defunción suministrados por las oficialías del Registro Civil, los Servicios Médicos Forenses y de los cuadernos estadísticos suministrados por las Agencias del Ministerio Público.

5.3 Variables disponibles en las bases de datos

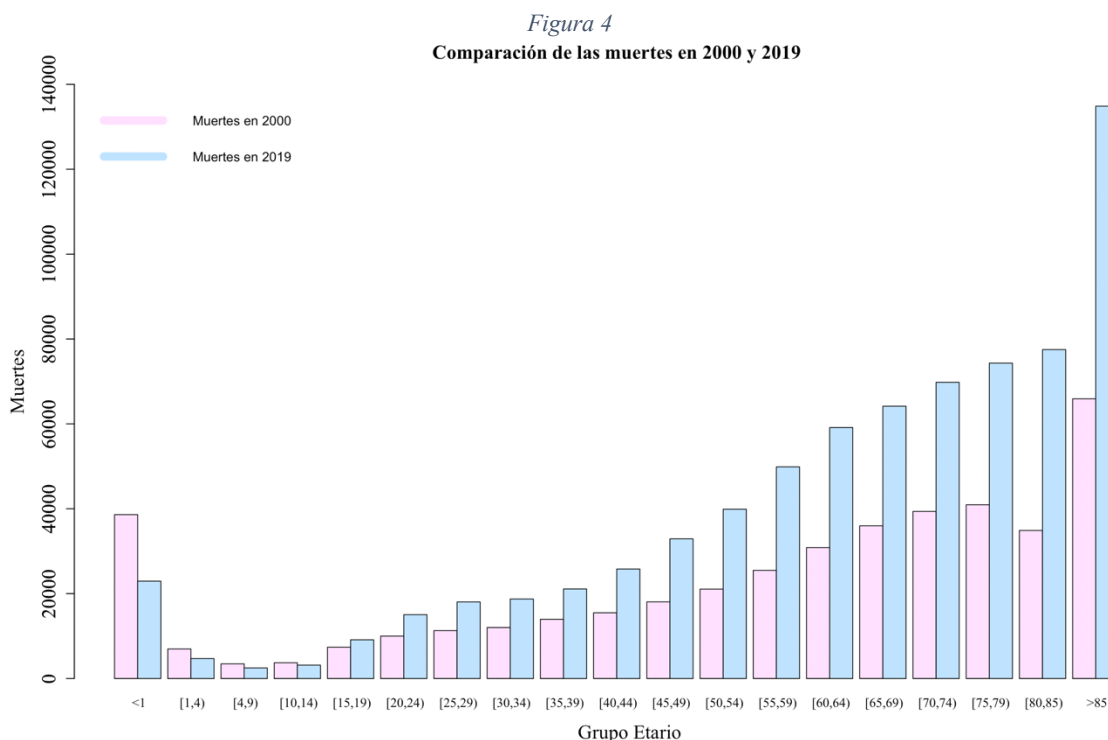
En las bases de datos de defunciones se encuentran las siguientes variables cuyos rangos y valores se encuentran en el Anexo III de este trabajo. Cabe aclarar que no todas las variables se encontraron en todas las bases de datos, sin embargo la mayoría se encontraron en todas ellas.

1. Entidad de registro.
2. Municipio de registro.
3. Entidad de residencia.
4. Municipio de residencia.
5. Tamaño de localidad de residencia.
6. Entidad de ocurrencia.
7. Municipio de ocurrencia.
8. Tamaño de localidad de ocurrencia.
9. Causa de la defunción (lista detallada).
10. Causa de la defunción (lista mexicana).
11. Sexo.
12. Edad.
13. Día de ocurrencia.
14. Mes de ocurrencia.
15. Año de ocurrencia.
16. Día de registro.
17. Mes de registro.
18. Año de registro.
19. Día de nacimiento.
20. Mes de nacimiento.
21. Año de nacimiento.
22. Ocupación.
23. Escolaridad.
24. Estado civil.
25. Presunto.
26. Ocurrió en el trabajo.
27. Lugar de ocurrencia de la lesión.
28. Necropsia.
29. Asistencia médica.
30. Sitio de ocurrencia.
31. Certificada por.
32. Certificante no médico.
33. Nacionalidad.
34. Derechohabiencia.
35. Condición de embarazo.
36. Causas relacionadas con el embarazo.
37. Hora de la defunción.
38. Minuto de la defunción.
39. Capítulo de la CIE.
40. Grupo de la CIE.
41. Lista 1.
42. Grupos lista mexicana.
43. Violencia familiar.
44. Área urbana-rural.
45. Edad agrupada.
46. Código de muertes maternas.
47. Condición de habla lengua indígena.
48. Condición de actividad económica.
49. Parentesco del presunto agresor.
50. Entidad de ocurrencia de la lesión.
51. Municipio de la ocurrencia de la lesión.
52. Clave localidad de Ocurrencia de la lesión.
53. Razón materna.
54. Día de certificación.
55. Mes de certificación.
56. Año de certificación.
57. Defunciones para calcular la razón de mortalidad materna.
58. Peso.
59. Complicaron el embarazo.
60. Distritos de registro de Oaxaca.

6. Criterio de selección de causas de muerte

La muerte es un evento seguro, es decir, que ocurrirá en algún momento. De acuerdo con estudios de mortalidad que se han hecho por muchos años en distintos períodos, el riesgo de muerte es mayor durante los primeros años de vida, luego desciende y aumenta conforme aumenta la edad debido a factores biológicos, políticos y sociales.

Para ilustrar el caso de México sobre el párrafo anterior, se muestra en la *figura 4* la comparación el total de muertes en México para todas las causas agrupadas por grupo de edad. Los años elegidos fueron los años límite inferior y superior del periodo que se está estudiando.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Como puede observarse, la cantidad de muertes de las personas de 0 a 14 años es menor en el 2019 y después de los 15 años la cantidad de muertes es menor en el año 2000. En ambos años se observa el mismo comportamiento: durante el primer año de vida se registró una cantidad de muertes considerable. En el año 2000 hubo en promedio 299% más muertes en el grupo de menos de un año que en los grupos de 1 a 69 años. Por otro lado, en el año 2019 hubo en promedio 262% más muertes en el grupo de menos de un año que en los grupos de 1 a 39 años. También se observa que conforme se avanza en el tiempo, el número de muertes crece con mayor velocidad.

Como ya se mencionó, algunas políticas públicas de salud están enfocadas a reducir la mortalidad que, debido a su naturaleza, se busca posponer lo máximo posible. Los indicadores demográficos de mortalidad son determinantes para definir la dirección de las políticas públicas.

La mortalidad tiene distintos patrones muy bien definidos en cada población y varía según la edad. En general, en las poblaciones humanas, el comportamiento de la mortalidad es muy alta al principio de la vida hasta el primer año, luego se observa un descenso hasta los primeros cuatro años. Durante la niñez, es decir, de los 5 a los 19 años, la mortalidad es relativamente baja. A partir de los 20 años aumenta lentamente hasta los 40 o 50 años y posteriormente se observa un crecimiento acelerado hasta edades avanzadas.

A pesar que en cada población, dependiendo de la temporalidad y las condiciones propias se tiene una situación de salud, es necesario reconocer que distintos sectores de la población por grupo de edad tienen condiciones particulares de vulnerabilidad que también dependen de la temporalidad y de distintas condiciones a las que está expuesta la población.

Estas condiciones de vulnerabilidad son producto de distintas socializaciones y participaciones en la sociedad y de la sociedad, por lo tanto, dado que la juventud es un grupo particularmente expuesto a determinadas condiciones, es necesario analizar causas de muerte que la afecten y estudiar los efectos de las pérdidas a causa de estas muertes.

La distribución porcentual de defunciones registradas y la curva de mortalidad para las muertes por VIH y por violencia, tiene un comportamiento distinto a la curva de mortalidad general, pues, como se muestra en las figuras 1 y 3, las muertes se concentran en edades jóvenes.

7. Metodología

Las tablas de vida son un método demográfico muy útil, pues permite calcular las esperanzas de vida y han sido aplicadas exitosamente en investigaciones sobre mortalidad y supervivencia. Las autoridades de salud pública han utilizado la esperanza de vida al nacer como un indicador general de progreso. De una manera similar al indicador AVPP, la esperanza de vida da un gran peso a las muertes infantiles, pero estos pesos no son notados con facilidad.

7.1 Comparación de cálculos de funciones de tablas de vida con el método de AVPP

Se compararán tres métodos para los cálculos de las funciones de las tablas de vida con el método de AVPP, que no requiere valores de la tabla de vida.

El primer método se refiere a la esperanza de vida con mortalidad cero por una causa, que implica el cálculo de una tabla de vida asumiendo la completa eliminación de una causa particular. La esperanza de vida hipotética resultante puede ser comparada con la esperanza de vida actual para indicar la importancia relativa de la causa. Hay un efecto no aditivo al eliminar varias causas de muerte, lo que significa que la ganancia en la esperanza de vida resultante de eliminar dos causas de muerte es mayor que la suma de las ganancias resultantes de su eliminación por separado.

El segundo método se describe como los años de vida perdidos de acuerdo con la esperanza de vida como edad límite, y únicamente implica restar la edad de muerte de la esperanza de vida al nacer o a la esperanza dada a la edad de muerte. Usar la esperanza de vida a la edad de muerte daría un peso a todas las muertes, incluyendo las mayores edades. Otro refinamiento sería utilizar la esperanza de vida de una tabla de vida especial, calculada con las esperanzas de vida de una tabla de vida especial que asuma mortalidad cero para la causa de muerte en cuestión. Esta corrección de la mortalidad cero es referida también como el efecto de los riesgos competitivos, lo que implica que, si un individuo muere por una causa de muerte a cierta edad, habría estado expuesto al riesgo de morir por otras causas más tarde si no hubiera muerto por esa causa.

El tercer método implica el uso de valores de la esperanza de vida a un límite fijo de edad, de modo que sólo cuente los años de vida antes de una edad acordada. Si se eligiera la edad 65 como edad límite, entonces si alguien muriera a los 40, perdería el promedio de años por vivir hasta edad 65, obtenido de la tabla de vida actual. Así, se puede calcular el decremento en años de la esperanza de vida (limitada a cierta edad) causada por varias enfermedades.¹

Comparación con el método AVPP

El método de Años de Vida Potencialmente Perdidos corresponde al simple cálculo indicado anteriormente, pero pueden utilizarse distintas edades límite.

Los Años de Vida Potencialmente Perdidos para todos los años de vida perdidos hasta la edad 70, se calcularon como sigue.

Por ejemplo, si una persona alcanza 40 años y muere por una causa, no se considera que haya perdido 30 años de vida, sino una cantidad inferior que corresponde al promedio de años que pudo haber vivido hasta la edad 70, derivado de la tabla de vida al eliminar la causa de muerte por la que murió.

El método de Años de Vida Potencialmente Perdidos se prefiere, pues se concentra en muertes prematuras definidas para una edad límite. Por otro lado, elegir una edad mayor a 70 años implicaría que la determinación de la causa subyacente de muerte sería difícil, particularmente para personas muy ancianas. La edad de 65 años fue propuesta por muchos autores, aunque parece muy joven, pues una gran proporción de la población aún es productiva a esta edad.

Sobre la exclusión de las causas de muerte infantiles del cálculo de los Años de Vida Potencialmente Perdidos, se deben tomar en cuenta dos consideraciones. La primera, es que la mayoría de los casos de mortalidad infantil se deben a causas específicas de este periodo temprano de vida, y usualmente, no se relacionan con las causas de muerte de los años subsecuentes. La segunda es que cada causa de muerte infantil equivale a casi 70 años de vida perdidos, obteniendo un peso doblemente mayor que el de las edades entre 30 y 40 años.

Los Años de Vida Potencialmente Perdidos entre distintas edades, es un índice que fue diseñado para dar una visión de la importancia relativa de las principales causas de mortalidad prematura.

Principalmente, los Años de Vida Potencialmente Perdidos otorgan una expresión estadística simple de la dura realidad de muerte a edades jóvenes. Debido al impacto en la sociedad de las muertes prematuras, los Años de Vida Potencialmente Perdidos entre las edades son un indicador social particularmente importante.¹⁶

7.2 Cálculo, tasa y estandarización

Cálculo del índice AVPP

El método de cálculo de AVPP por una causa particular o un grupo de causas de muerte consiste en una suma del número de muertes a cada edad entre 1 y la esperanza de vida al nacer correspondiente a cada año, multiplicada por el restante de años de vida hasta dicha esperanza de vida al nacer.

Considere,

x_i : el punto medio entre las edades j y $j+4$ más 0.5,

$$x_i = \frac{j + (j + 4)}{2} + 0.5$$

a excepción del caso en que $j = 1$, pues en este caso se considera

$$x_i = \frac{j + (j + 3)}{2} + 0.5$$

a_i : la diferencia entre la esperanza de vida al nacer del año k (e_0^k), y x_i ,

$$a_i = e_0^k - x_i$$

d_i^k : número de muertes entre edades j y $j+3$ en el año k

El primer paso para calcular el índice Años de Vida Potencialmente Perdidos es elegir las edades límite inferior y superior. Por las razones mencionadas anteriormente, se considerará como edad límite inferior 1 año y como edad límite superior la esperanza de vida al nacer por sexo correspondiente al año en que se está haciendo el análisis.

Para realizar el cálculo se dividió a la población por sexo y por año en grupos quinquenales, exceptuando el primer grupo que considera a la población entre las edades 1 y 4. Luego se obtiene x_i tomando el punto medio entre las edades límite superior e inferior del grupo de edad y sumando la constante 0.5. Después se obtiene a_i , la diferencia entre la esperanza de vida al nacer del año en que se está haciendo el análisis y x_i .

Finalmente, se calcula el índice AVPP, multiplicando a_i con el número de defunciones por grupo de edad del año en que se está haciendo el análisis, d_i^k .

El índice AVPP se calcula a través de la fórmula:

$$AVPP = \left(e_0^k - \left(\frac{(j + (j + 3))}{2} + 0.5 \right) \right) * (d_i^k)$$

Donde, la variable j es la edad y k es el año que se está considerando para hacer el cálculo. Para obtener la tasa de AVPP, es necesario considerar la población viva en el año en que se está haciendo el cálculo por grupo de edad y sexo.

Tasa del método AVPP

Considere

p_i : el número de personas en el grupo de edad i

Se calcula la tasa de AVPP a través de la fórmula:

$$tasa_{AVPP} = \frac{AVPP_i}{p_i} \times (1000)$$

Lo que indica esta tasa es el número de años que se perdieron por cada 1,000 personas de el grupo de edad i , debido a una causa de muerte.

Tasa estandarizada o ajustada

Cuando se compara la mortalidad por causas específicas entre dos o más poblaciones distintas, se hace a través de la estandarización de las tasas de mortalidad para eliminar el efecto de distintas estructuras de edad entre las distintas poblaciones.

La tasa ajustada por edad propuesta para el método de AVPP está dada por:

$$tasa_{AVPP \text{ ajustada en el año } k} = \sum_{i=1}^{e_0^k} a_i \left(\frac{d_i^k}{p_i^k} \right) \left(\frac{p_{ir}^k}{p_{tr}^k} \right) (1000)$$

Donde,

p_i^k : es el número de personas en el grupo de edad i en la población estudiada en el año k .

p_{ir}^k : es el número de personas en el grupo de edad i en la población de referencia en el año k .

p_{tr}^k : es el número de personas en la población de referencia en el año k .

Si de la fórmula anterior se reemplaza $\left(\frac{p_i^k}{p_t^k}\right)$, la proporción de personas en el grupo de edad i en la población actual, por la proporción correspondiente en la población de referencia, $\left(\frac{p_{tr}^k}{p_{tr}^k}\right)$, la tasa ajustada a la edad corresponde al número de Años de Vida Potencialmente Perdidos en la población actual si tuviera la misma estructura de edad que la población de referencia.¹⁶

8. Resultados

8.1 Análisis Descriptivos de las Bases de Datos

Las variables que se analizan a continuación son sexo, edad y causa de muerte.

En las siguientes secciones se describen a través de tablas las variables de interés.

8.1.1 Análisis descriptivo de la base de datos de defunciones por VIH

Análisis de la variable sexo

Para analizar la variable *sexo* en las bases por defunciones por VIH, se separaron las observaciones por sexo.

En la siguiente tabla se muestra el total de defunciones por VIH separadas por sexo y año.

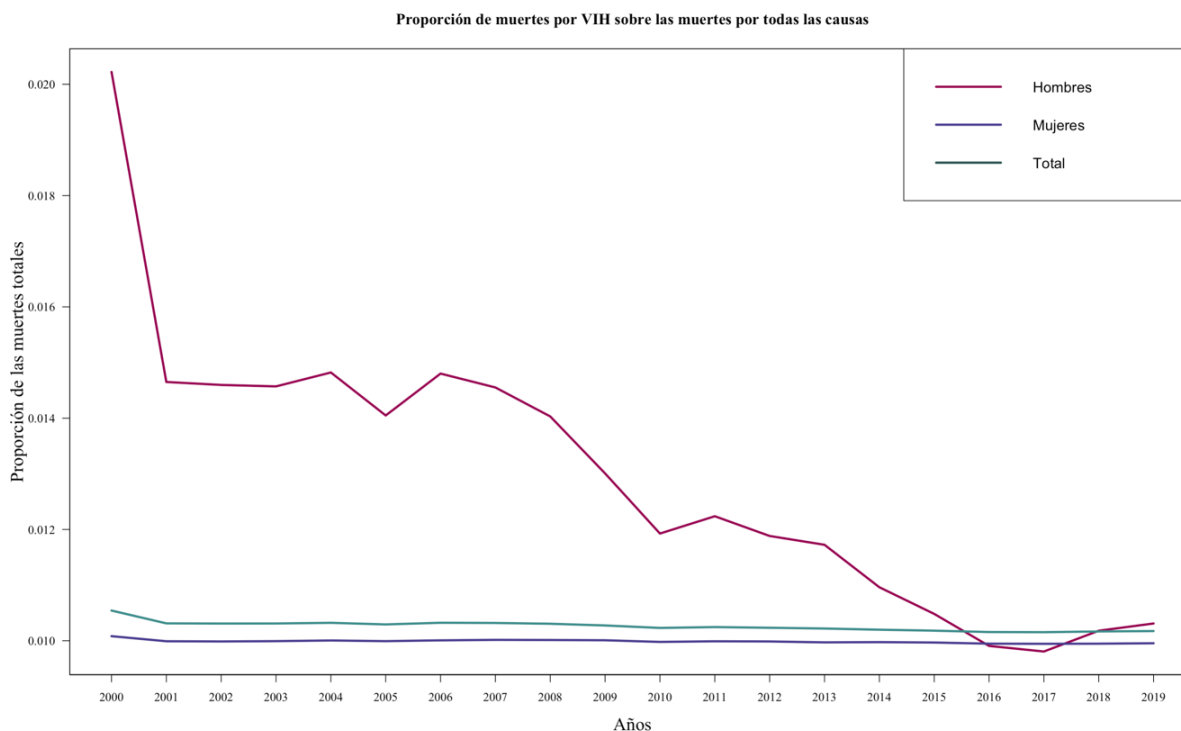
Año	Hombres	Mujeres
2000	3,553	637
2001	3,604	698
2002	3,730	707
2003	3,813	753
2004	3,882	805
2005	3,837	794
2006	4,057	849
2007	4,146	922
2008	4,221	948
2009	4,111	965
2010	3,960	860
2011	4,071	909
2012	4,021	914
2013	4,080	869
2014	3,859	911
2015	3,813	905
2016	3,792	819
2017	3,867	821
2018	4,151	850
2019	4,353	928

Se observó que el total de casos de defunciones de hombres del año 2000 al año 2019 son 78,921, siendo el año 2000 el año con menor cantidad de muertes y 2019 el año con mayor cantidad de muertes, 23% más que en el año 2000. Para el caso de las mujeres, el total de defunciones es de 16,684, siendo el año 2000 el año con menor cantidad de muertes y el año 2009 con mayor cantidad de muertes, 51% más que en el año 2009.

En promedio de todos los años, se registró una relación de muertes hombre:mujer de 5:1. Esta proporción fue mayor en el año 2000, guardando una relación hombre:mujer de 6:1 y la menor proporción se tuvo en el año 2015, en donde se presentó una relación hombre: mujer de 5:1.

Para tener un panorama más amplio de las muertes por VIH por sexo, se comparó con el total de muertes reportadas en las bases de defunciones por cada año. En promedio, las muertes por VIH representaron el 0.88% de las muertes durante el periodo estudiado. Las defunciones por VIH de los hombres representaron el 1.3% de las defunciones de hombres por todas las causas. Las defunciones por VIH de las mujeres representaron el 0.35% de las defunciones de mujeres por todas las causas.

Para complementar el párrafo anterior, se realizó una gráfica en donde se compara la proporción de muertes. Se compararon las defunciones de hombres por VIH con el total de defunciones de hombres (línea magenta), las defunciones de mujeres por VIH con el total de defunciones de mujeres (línea azul) y las defunciones totales por VIH con el total de defunciones (línea verde).



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Análisis de la variable edad.

Para analizar la variable *edad* en las bases por defunciones por VIH, se separaron las observaciones por grupos de edad.

Grupo de edad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
[1,4)	47	46	54	68	67	49	49	60	52	57
[5,9)	11	10	13	6	15	11	11	13	11	11
[10,14)	4	5	7	6	7	7	7	15	10	9
[15,19)	48	47	53	56	56	46	40	45	50	45
[20,24)	334	349	343	341	308	339	330	362	331	311
[25,29)	709	716	711	716	717	703	730	772	771	762
[30,34)	882	904	923	880	936	856	946	927	929	904
[35,39)	784	774	820	837	840	872	824	860	872	891
[40,44)	505	536	569	627	646	672	734	739	799	682
[45,49)	295	329	356	378	416	425	485	508	535	547
[50,54)	232	252	239	267	291	258	327	326	348	327
[55,59)	167	144	162	159	172	166	199	202	214	237
[60,64)	85	91	101	105	121	110	112	93	118	132
[65,69)	53	58	37	71	56	59	60	96	80	93
[70,74)	22	28	31	37	26	46	36	37	29	44
[75,79)	12	13	18	12	13	12	16	13	20	24

Grupo de edad	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
[1,4)	39	49	37	38	23	34	37	24	31	18
[5,9)	7	8	11	7	7	5	13	5	7	5
[10,14)	8	16	7	13	9	12	8	9	4	7
[15,19)	40	49	40	37	29	41	39	43	43	45
[20,24)	301	272	308	316	286	289	312	323	317	303
[25,29)	656	710	629	680	671	613	594	667	721	729
[30,34)	806	866	890	876	816	742	745	780	774	872
[35,39)	860	803	853	808	751	775	748	762	782	832
[40,44)	702	748	716	687	678	707	650	632	685	703
[45,49)	515	562	564	547	573	571	560	549	580	657
[50,54)	366	351	368	390	365	374	366	378	392	427
[55,59)	230	226	212	245	241	235	233	232	285	298
[60,64)	120	135	140	150	141	168	158	152	212	190
[65,69)	89	103	86	94	92	70	87	70	83	102
[70,74)	52	55	48	45	48	55	38	40	57	56
[75,79)	29	27	26	16	40	27	23	22	28	37

Se observa que en 15 de los 20 años de estudio, la mayor concentración de las muertes se encuentra entre los 30 y los 34 años, los otros cinco años (2005, 2010, 2015, 2016 y 2018), la mayor concentración de las muertes se encuentra entre los 35 y los 39 años.

En promedio, el grupo de edad con mayor cantidad de muertes cada año representó el 18% de las muertes. Después de acumular el total de muertes por año y separarlas por grupo de edad, se concluye que el grupo de edad con mayor cantidad de defunciones es el de 30 a 34 años, habiendo 17,254 muertes a lo largo de 20 años.

Por otro lado, se observa que en 12 de los 20 años de estudio, la menor concentración de las muertes se encuentra entre los 10 y 14 años, los otros ocho años, la mayor concentración de las muertes se encuentra entre los 5 y los 9 años.

En promedio, el grupo de edad con menor cantidad de muertes cada año representó el 0.18% de las muertes. Después de acumular el total de muertes por año y separarlas por grupo de edad, se concluye que el grupo de edad con menor cantidad de defunciones es el de 10 a 14 años, habiendo 170 muertes a lo largo de 20 años.

Análisis de la variable causa de muerte

Como ya se mencionó, las defunciones por enfermedad por VIH que se catalogan en el Catálogo CIE-10 son 26, y se encuentran en el rango B20 a B24X.

A continuación se presenta una tabla en donde se comparan las muertes por VIH con las muertes totales por año.

	Defunciones por VIH	Defunciones totales	Porcentaje
2000	4,190	296,018	1.42%
2001	4,302	442,787	0.97%
2002	4,437	459,368	0.97%
2003	4,566	471,776	0.97%
2004	4,687	473,213	0.99%
2005	4,631	495,094	0.94%
2006	4,906	494,331	0.99%
2007	5,068	514,246	0.99%
2008	5,169	539,360	0.96%
2009	5,076	564,429	0.90%
2010	4,820	591,696	0.81%
2011	4,980	590,114	0.84%
2012	4,935	601,817	0.82%
2013	4,949	623,212	0.79%
2014	4,770	633,316	0.75%
2015	4,718	655,369	0.72%
2016	4,611	685,344	0.67%
2017	4,688	702,603	0.67%
2018	5,001	722,235	0.69%
2019	5,281	747,311	0.71%

Puede observarse que el año en que la cantidad de defunciones por VIH, comparando con el total de defunciones, fue más representativa fue en el año 2000, representando 1.42% del total de las muertes. En promedio, las muertes por VIH han representado el 0.88% a lo largo del periodo de estudio. La tasa de decrecimiento promedio a lo largo del periodo de estudio es de 3.17%.

8.1.2 Resumen descriptivo de la base de datos de defunciones por muertes violentas.

Análisis de la variable sexo

Para analizar la variable *sexo* en las bases por defunciones por violencia, se separaron las observaciones por sexo.

En la siguiente tabla se muestra el total de defunciones por violencia separadas por sexo y año.

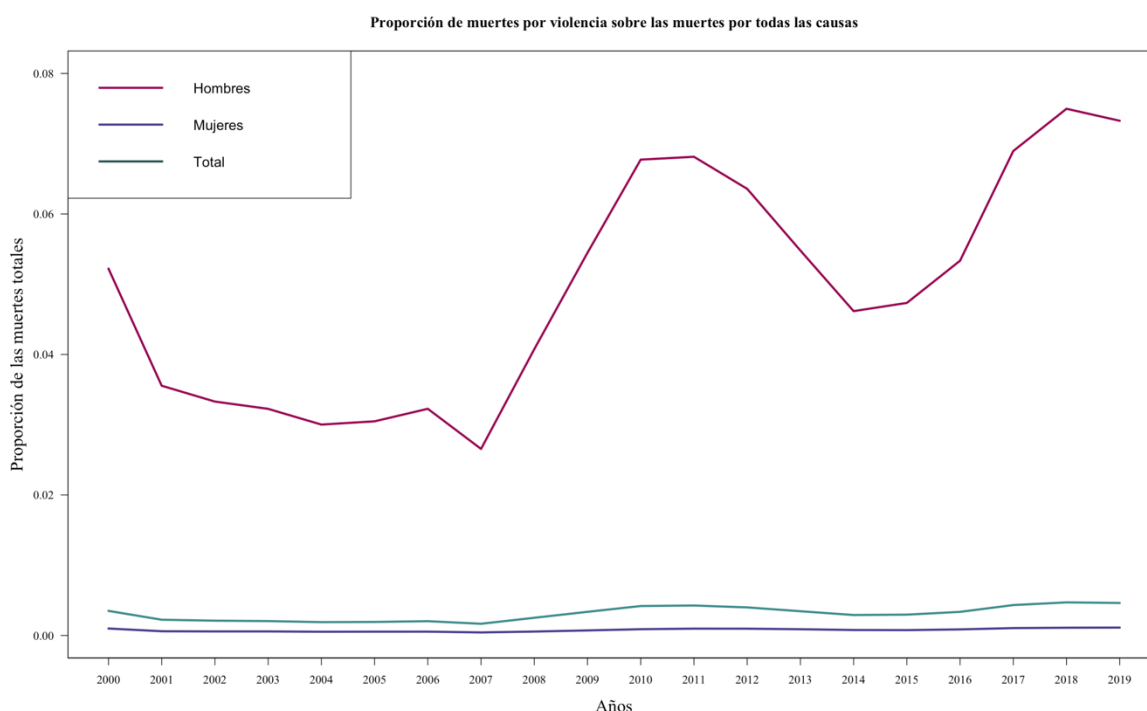
Año	Hombres	Mujeres
2000	9,175	1,191
2001	8,745	1,183
2002	8,507	1,170
2003	8,442	1,211
2004	7,863	1,121
2005	8,326	1,204
2006	8,845	1,205
2007	7,565	993
2008	12,259	1,330
2009	17,217	1,782
2010	22,490	2,316
2011	22,667	2,503
2012	21,513	2,543
2013	19,069	2,447
2014	16,253	2,190
2015	17,218	2,216
2016	20,417	2,619
2017	27,193	3,234
2018	30,570	3,469
2019	30,931	3,658

Se observó que total de casos de defunciones de hombres del año 2000 al año 2019 son 325,265, siendo el año 2004 el año con menor cantidad de muertes y 2019 el año con mayor cantidad de muertes, 293% más que en el año 2004. Para el caso de las mujeres, el total de defunciones es de 39,585, siendo el año 2007 el año con menor cantidad de muertes y el año 2009 con mayor cantidad de muertes, 268% más que en el año 2000.

En promedio de todos los años, se registró una relación de muertes hombre:mujer de 8:1. Esta proporción fue mayor en el año 2010, guardando una relación hombre:mujer de 10:1 y la menor proporción se tuvo en el año 2005, en donde se presentó una relación hombre: mujer de 7:1.

Para tener un panorama más amplio de las muertes por violencia por sexo, se comparó con el total de muertes reportadas en las bases de defunciones por cada año. En promedio, las muertes por violencia representaron el 3.1% de las muertes durante el periodo estudiado. Las defunciones por violencia de los hombres representaron el 4.9% de las defunciones de hombres por todas las causas. Las defunciones por violencia de las mujeres representaron el 0.77% de las defunciones de mujeres por todas las causas.

Para complementar el párrafo anterior, se realizó una gráfica en donde se compara la proporción de muertes. Se compararon las defunciones de hombres por violencia con el total de defunciones de hombres (línea magenta), las defunciones de mujeres por violencia con el total de defunciones de mujeres (línea azul) y las defunciones totales por violencia con el total de defunciones (línea verde).



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.

Análisis de la variable edad

Para analizar la variable *edad* en las bases por defunciones por violencia, se separaron las observaciones por grupos de edad.

Grupo de edad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
[1,4)	108	120	114	105	86	108	112	63	84	127
[5,9)	93	99	69	68	56	75	66	57	50	82
[10,14)	197	198	164	157	146	182	159	115	140	184
[15,19)	973	981	944	859	776	813	849	704	1,109	1,577
[20,24)	1,554	1,525	1,423	1,290	1,262	1,313	1,310	1,081	1,893	2,761
[25,29)	1,577	1,494	1,411	1,452	1,278	1,382	1,410	1,192	2,066	3,001
[30,34)	1,361	1,226	1,256	1,332	1,238	1,284	1,452	1,235	2,160	2,824
[35,39)	1,161	1,128	1,079	1,070	1,071	1,092	1,210	1,100	1,777	2,719
[40,44)	864	835	855	880	896	873	969	860	1,344	1,827
[45,49)	723	663	698	728	598	682	724	656	1,006	1,281
[50,54)	487	494	470	517	474	515	559	512	659	925
[55,59)	419	357	411	404	376	395	399	346	427	631
[60,64)	315	270	294	274	259	320	301	238	352	423
[65,69)	233	226	216	232	210	220	228	166	239	300
[70,74)	169	194	163	166	154	157	191	155	176	203
[75,79)	132	118	110	119	104	119	111	78	107	134

Grupo de edad	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
[1,4)	123	99	119	123	111	102	76	101	104	103
[5,9)	64	95	76	79	68	73	71	69	92	83
[10,14)	193	235	249	181	151	144	194	234	193	203
[15,19)	2,233	2,419	2,412	1,828	1,477	1,561	1,770	2,403	2,561	2,452
[20,24)	3,811	3,924	3,869	3,277	2,721	2,844	3,470	4,625	5,065	5,194
[25,29)	4,124	4,185	3,789	3,312	2,728	2,942	3,616	4,856	5,645	5,956
[30,34)	4,050	3,794	3,502	3,114	2,678	2,688	3,257	4,545	5,054	5,326
[35,39)	3,371	3,368	3,039	2,744	2,340	2,470	2,949	3,969	4,538	4,412
[40,44)	2,308	2,363	2,292	2,141	1,952	2,097	2,484	3,291	3,742	3,692
[45,49)	1,606	1,600	1,571	1,564	1,404	1,482	1,683	2,233	2,682	2,754
[50,54)	1,095	1,140	1,094	1,062	957	1,051	1,268	1,499	1,768	1,738
[55,59)	688	738	727	731	666	749	868	1,019	1,092	1,120
[60,64)	441	501	513	542	438	495	577	646	667	710
[65,69)	317	341	358	366	366	344	365	454	418	418
[70,74)	240	220	255	282	220	225	240	294	255	269
[75,79)	142	148	191	170	166	167	148	189	163	159

Se observa que en 14 de los 20 años de estudio, la mayor concentración de las muertes se encuentra entre los 25 y los 29 años, tres años (2001, 2002 y 2012) la mayor concentración de las muertes se encontró entre los 20 y los 24 años y tres años (2006, 2007 y 2008) la mayor concentración de las muertes se encontró entre los 30 y los 34 años.

En promedio, el grupo de edad con mayor cantidad de muertes cada año representó el 16% de las muertes. Después de acumular el total de muertes por año y separarlas por grupo de edad, se concluye que el grupo de edad con mayor cantidad de defunciones es el de 25 a 29 años, habiendo 57,416 muertes a lo largo de 20 años.

Por otro lado, se observa que en 20 de los 20 años de estudio, la menor concentración de las muertes se encuentra entre los 5 y 9 años.

En promedio, el grupo de edad con menor cantidad de muertes cada año representó el 0.41% de las muertes. Después de acumular el total de muertes por año y separarlas por grupo de edad, se concluye que el grupo de edad con menor cantidad de defunciones es el de 10 a 14 años, habiendo 1,485 muertes a lo largo de 20 años.

Análisis de la variable causa de muerte

Como ya se mencionó, las defunciones a causa de violencia que se catalogan en el Catálogo CIE-10 son 266, y se encuentran en el rango X85 a Y09.

A continuación se presenta una tabla en donde se comparan las muertes por violencia con las muertes totales por año.

	Defunciones por MPV	Defunciones totales	Porcentaje
2000	10,366	296,018	3.50%
2001	9,928	442,787	2.24%
2002	9,677	459,368	2.11%
2003	9,653	471,776	2.05%
2004	8,984	473,213	1.90%
2005	9,530	495,094	1.92%
2006	10,050	494,331	2.03%
2007	8,558	514,246	1.66%
2008	13,589	539,360	2.52%
2009	18,999	564,429	3.37%
2010	24,806	591,696	4.19%
2011	25,170	590,114	4.27%
2012	24,056	601,817	4.00%
2013	21,516	623,212	3.45%
2014	18,443	633,316	2.91%
2015	19,434	655,369	2.97%
2016	23,036	685,344	3.36%
2017	30,427	702,603	4.33%
2018	34,039	722,235	4.71%
2019	34,589	747,311	4.63%

Puede observarse que el año en que la cantidad de defunciones por violencia, comparando con el total de defunciones, fue más representativa fue en el año 2018, representando 4.71% del total de las muertes. En promedio, las muertes por violencia han representado el 3.11% a lo largo del periodo de estudio.

8.2 Tendencia en la mortalidad en México del 2000-2019

La tasa bruta de mortalidad es el indicador más utilizado para medir la mortalidad. La tasa bruta de mortalidad se construye a partir de la relación entre la población expuesta al riesgo de morir en un periodo de tiempo y el número de defunciones ocurridas en el mismo periodo. Esta tasa expresa la reducción relativa anual atribuida a los fallecimientos de una parte de la población. A través de esta tasa se puede conocer la evolución de la mortalidad en períodos cortos. Una de sus limitantes es que no es posible hacer comparaciones entre distintas poblaciones ni tampoco se puede afirmar algo sobre el nivel de la mortalidad, también es afectada por la estructura por edades de la población.

La tasa bruta de mortalidad se estima de la siguiente manera:

$$d^x = \frac{D^x}{N^x} * 1,000$$

Donde:

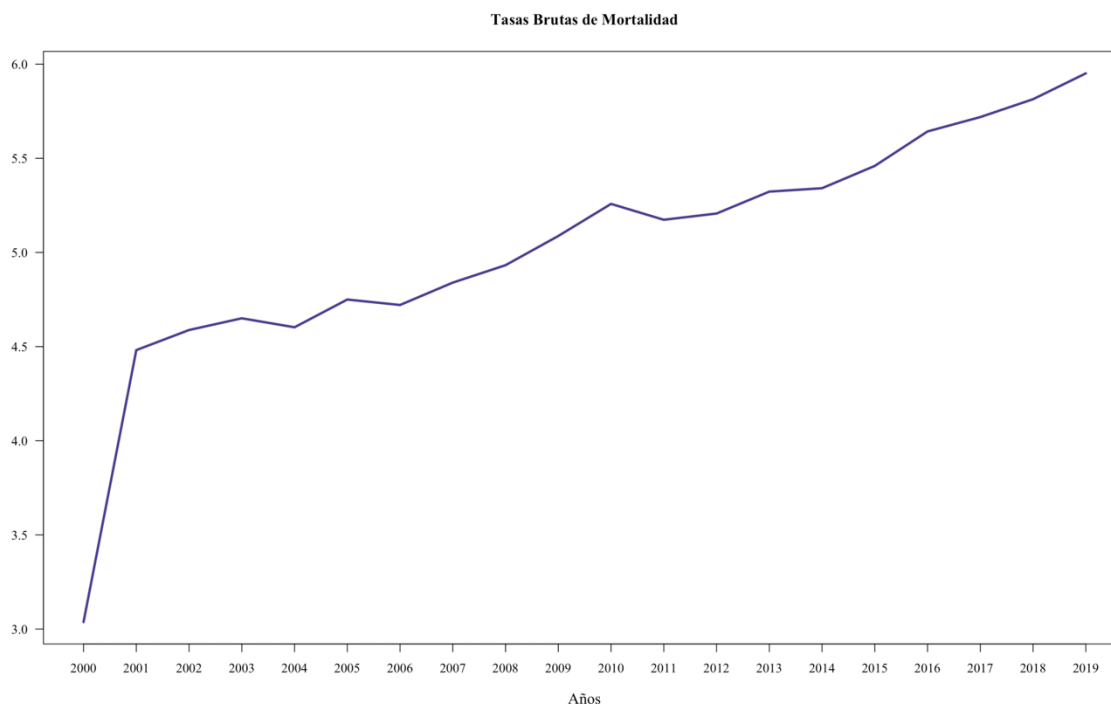
d^x : Tasa bruta de mortalidad

D^x : Defunciones ocurridas en el año x .

N^x : Población en el año x .

La tasa multiplicada por mil representa la frecuencia relativa de las defunciones en la población del año x durante un año.

También se calculan las tasas específicas de mortalidad por sexo. El cálculo se realizará con el cociente de las defunciones por sexo durante un año y el total de la población por sexo del mismo año.



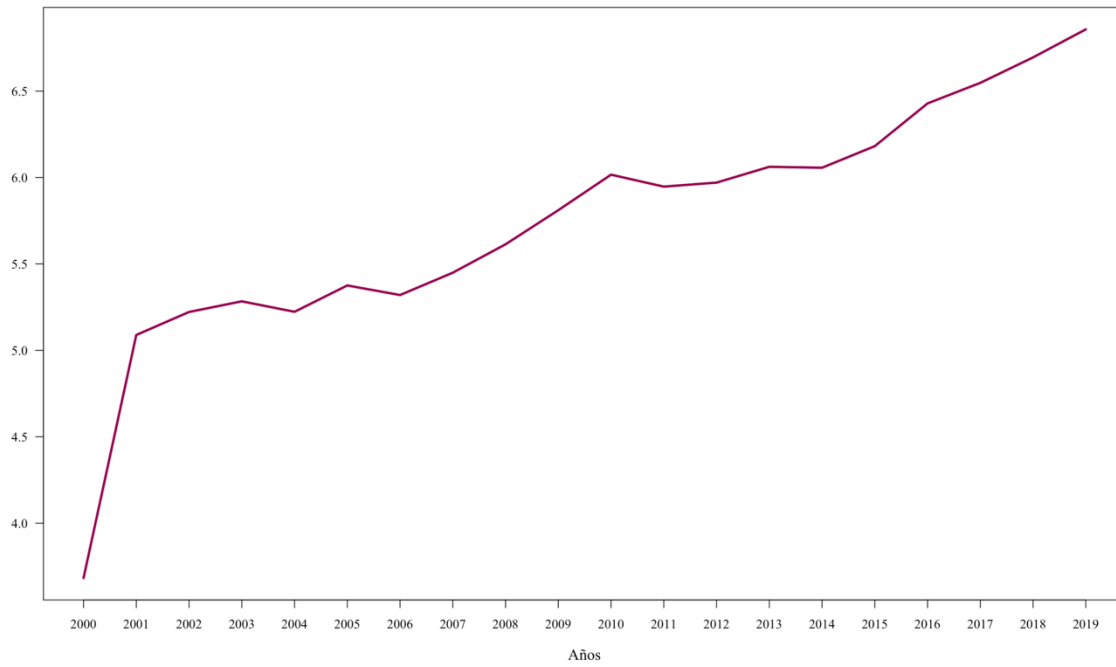
Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Puede observarse una tendencia creciente de la tasa bruta de mortalidad. Del año 2000 al año 2001, la tasa creció 48%, y el resto de los años creció en promedio 1.6%, alcanzando su valor máximo, 5.95, en el año 2019. En otras palabras, por cada mil personas, en 2019 fallecieron 6 personas.

El comportamiento de la mortalidad varía según el sexo; en general las mujeres presentan mortalidad más baja que la población masculina. Según el manual de Metodologías Estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú¹⁰, la población masculina parece ser biológicamente más débil que la femenina, además de estar bajo mayor exposición a muerte por accidentes y violencia.

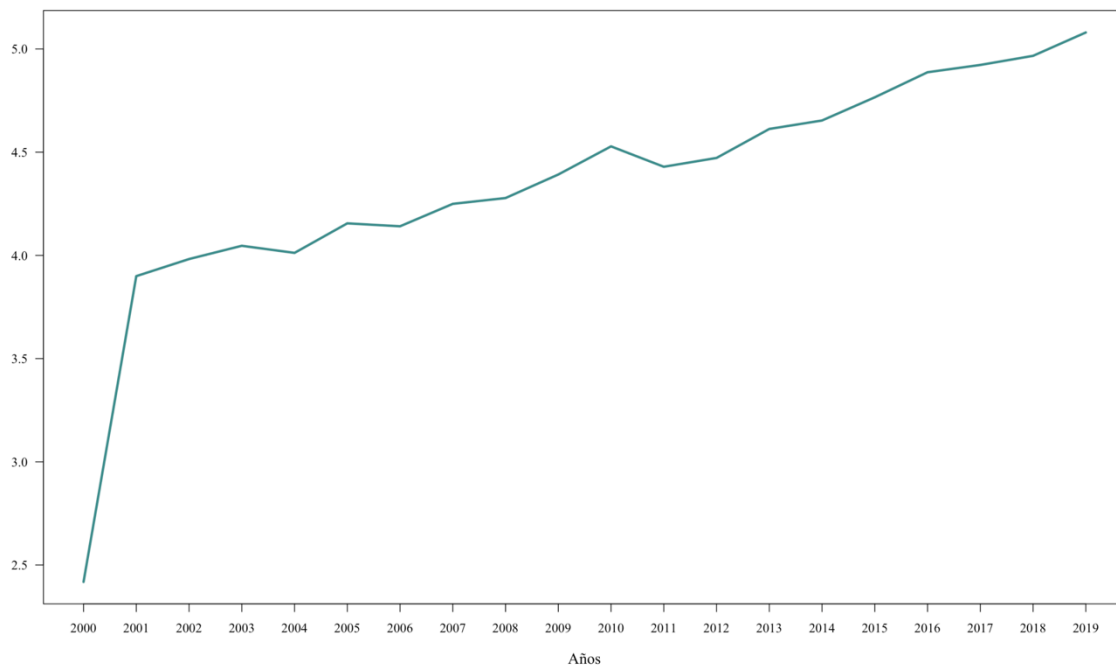
A continuación se presentan gráficas con el comportamiento de las tasas específicas de mortalidad. Al no ser comparables por corresponder a distintas poblaciones, se presentan dos.

Tasa de Mortalidad Masculina



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Tasa de Mortalidad Femenina



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Puede observarse un comportamiento similar al de la tasa bruta de mortalidad, con una tendencia creciente para ambos sexos. Para la tasa de mortalidad masculina, el mayor incremento se presentó del año 2000 al 2001, 38.19%. En promedio, el resto de los años la tasa creció 3.6%, alcanzando su valor máximo en 2019 de 6.86. Para la población femenina, la tasa de mortalidad alcanzó su valor máximo en 2019, 5.08. Se tuvo el mayor incremento del año 2000 al 2001 de 61.24%, y el resto de los años creció en promedio 1.49%.

8.3 Tendencia en los AVPP en México del 2000-2019 por VIH

La elevada incidencia del VIH en México denota la importancia de la enfermedad, sin embargo, al momento de comparar con otros problemas de salud pública relacionados con la mortalidad, esta incidencia podría parecer menos grave de lo que es. La mortalidad por una causa da una imagen cercana a la magnitud del problema que representa, sin embargo, no considera que la trascendencia demográfica, sanitaria y social de las defunciones es distinta si ocurre en edades tempranas de la vida.¹⁶ Considerando esto, las consecuencias del VIH se agravan por causar la mayor parte de las muertes en población joven. El índice Años de Vida Potencialmente Perdidos por una causa, es un índice de mortalidad prematura ampliamente utilizado y es uno de los elegidos por la OMS para evaluar sus progresos en su programa Salud para Todos en el año 2000 en la región Europea.²¹

A continuación se presenta la tendencia de los Años de Vida Potencialmente Perdidos en México del año 2000 al 2019 a causa de VIH. Se separan los resultados por las variables sexo y grupos de edad. Se presentarán los resultados en tablas y en gráficas.

Es importante añadir que las tasas se presentan relativas al grupo de edad. Dada la naturaleza de la tasa, el cálculo de la tasa se puede hacer de esta manera y el cambio está en la interpretación. Lo que indica la tasa es el número de años que se perdieron por cada 1,000 personas del grupo de edad i y del sexo j .

8.4 Tendencia en los AVPP en México del 2000-2019 por VIH por sexo

Tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por VIH en México del 2000 al 2019 relativa al grupo de edad para hombres

A través de una tabla, se presentan las tasas de AVPP por VIH para hombres a lo largo del periodo de estudio.

	[1,4)	[5,9)	[10,14)	[15,19)	[20,24)	[25,29)	[30,34)	[35,39)	[40,44)	[45,49)	[50,54)	[55,59)	[60,64)	[65,69)	[70,74)	[75,79)
2000	0.2957	0.0669	0.0431	0.3536	2.9021	6.4015	8.5869	7.4958	4.8967	2.9881	2.3924	1.5247	0.6724	0.2549	-0.0142	0.0000
2001	0.2629	0.0224	0.0434	0.3225	2.9555	6.4234	8.7069	7.2414	4.9627	3.1346	2.3699	1.3029	0.7463	0.2979	-0.0040	0.0000
2002	0.3831	0.0898	0.0434	0.3981	2.8925	6.1781	8.4538	7.4693	5.3708	3.3175	2.3041	1.3762	0.7959	0.1830	-0.0047	0.0000
2003	0.4073	0.0225	0.0324	0.4426	2.9644	6.1048	7.8115	7.6234	5.4675	3.3997	2.3403	1.3542	0.7885	0.3583	-0.0046	0.0000
2004	0.3132	0.0570	0.0431	0.3919	2.6328	6.2916	8.0540	7.4847	5.5853	3.5609	2.4966	1.4770	0.8608	0.2748	0.0094	0.0000
2005	0.2886	0.0686	0.0426	0.3356	2.9160	5.9751	7.2506	7.5077	5.5998	3.5000	2.0523	1.3760	0.7368	0.2626	0.0061	0.0000
2006	0.3126	0.0691	0.0425	0.2891	2.6890	6.2836	7.8202	6.9757	5.8909	3.9595	2.6030	1.5687	0.7993	0.2718	0.0159	0.0000
2007	0.3844	0.0802	0.0635	0.3134	2.8641	6.6469	7.5151	6.8130	5.7962	3.9263	2.4747	1.4311	0.6044	0.4253	0.0072	0.0000
2008	0.2760	0.0680	0.0421	0.3442	2.5313	6.4944	7.3597	6.6782	6.0313	3.8571	2.4680	1.4585	0.6848	0.3004	-0.0093	0.0000
2009	0.3959	0.0786	0.0315	0.3055	2.2483	6.1677	7.0463	6.4509	4.8748	3.7533	2.2483	1.4764	0.7253	0.3179	-0.0316	0.0000
2010	0.2632	0.0223	0.0418	0.2710	2.3505	5.2888	6.0959	6.1293	5.0405	3.4724	2.3200	1.3628	0.6486	0.2794	-0.0481	0.0000
2011	0.3375	0.0558	0.0734	0.2894	2.1057	5.5461	6.7489	5.7642	5.0161	3.7518	2.2282	1.2621	0.6835	0.3213	-0.0345	0.0000
2012	0.2536	0.0672	0.0315	0.2228	2.2747	4.9926	6.7301	5.9374	4.7797	3.6731	2.2860	1.1835	0.6944	0.2636	-0.0226	0.0000
2013	0.2170	0.0337	0.0732	0.2047	2.3386	5.4252	6.8484	5.7014	4.4120	3.4556	2.3644	1.3690	0.7179	0.2999	-0.0172	0.0000
2014	0.1202	0.0677	0.0312	0.2249	2.0817	5.2720	5.8038	5.2059	4.3034	3.4100	2.1582	1.2771	0.6053	0.2624	-0.0196	0.0000
2015	0.2277	0.0339	0.0415	0.3034	2.1739	4.7305	5.4377	5.2853	4.3640	3.3703	2.0481	1.1847	0.6264	0.1726	-0.0216	0.0000
2016	0.2276	0.0339	0.0519	0.3218	2.3510	4.6018	5.4946	5.0387	3.9621	3.2698	1.9514	1.1839	0.6203	0.2346	-0.0176	0.0000
2017	0.1444	0.0226	0.0312	0.3011	2.5018	5.0712	5.7071	5.1669	3.7661	3.1324	2.0495	1.0671	0.5899	0.1697	-0.0156	0.0000
2018	0.2064	0.0226	0.0209	0.3095	2.3688	5.4457	5.5994	5.3032	4.1414	3.1851	2.0376	1.3580	0.8265	0.2210	-0.0164	0.0000
2019	0.0858	0.0226	0.0629	0.3277	2.3777	5.1996	6.3275	5.3091	4.1618	3.6218	2.2388	1.3786	0.7525	0.2388	-0.0106	0.0000
suma	5.40	1.01	0.89	6.27	50.52	114.54	139.40	126.58	98.42	69.74	45.43	26.97	14.18	5.41	-0.25	0.00

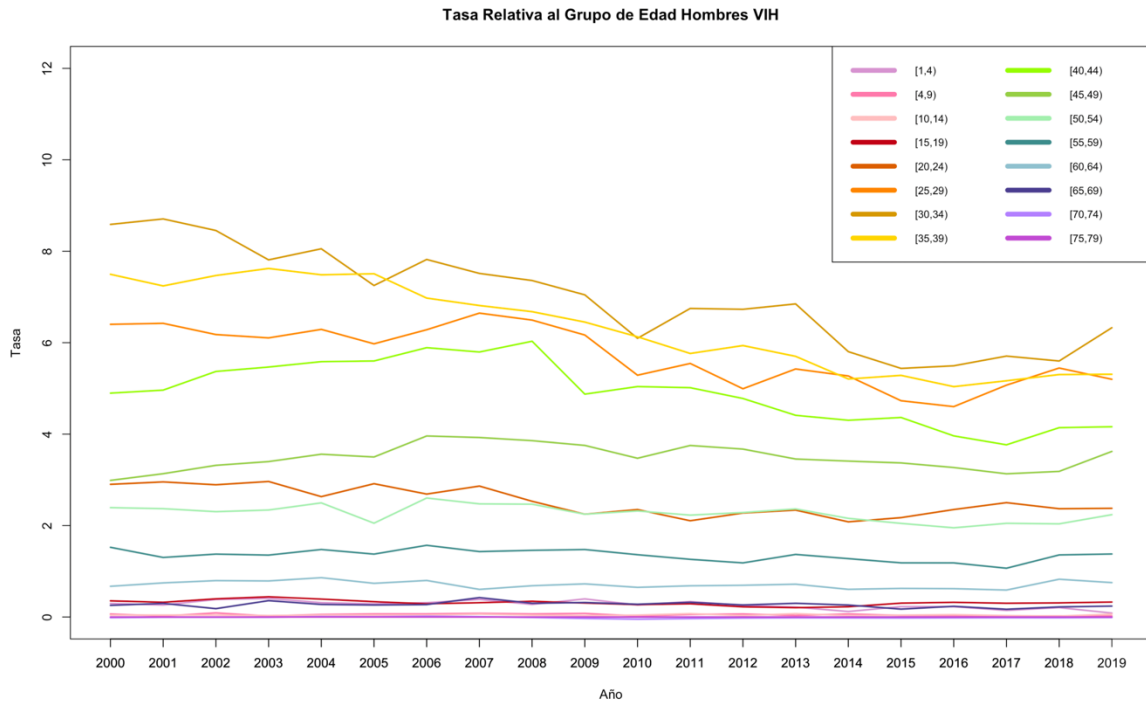
Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.

Puede observarse que las edades en las que este índice es mayor es entre los 20 y los 54 años. Por cada 1,000 personas entre esas edades, se perdieron 644.64 años del 2000 al 2019, mientras que para el resto de las edades se perdieron 59.88 años durante el mismo periodo.

En general, se presenta una tendencia creciente de un año a otro. Sin embargo, para las edades entre los 20 y los 44 años se observa una tendencia decreciente, en promedio 1.06% entre un año y otro. Para el resto de los grupos de edad, se tiene una tendencia creciente, en promedio 5.75% entre un año y otro.

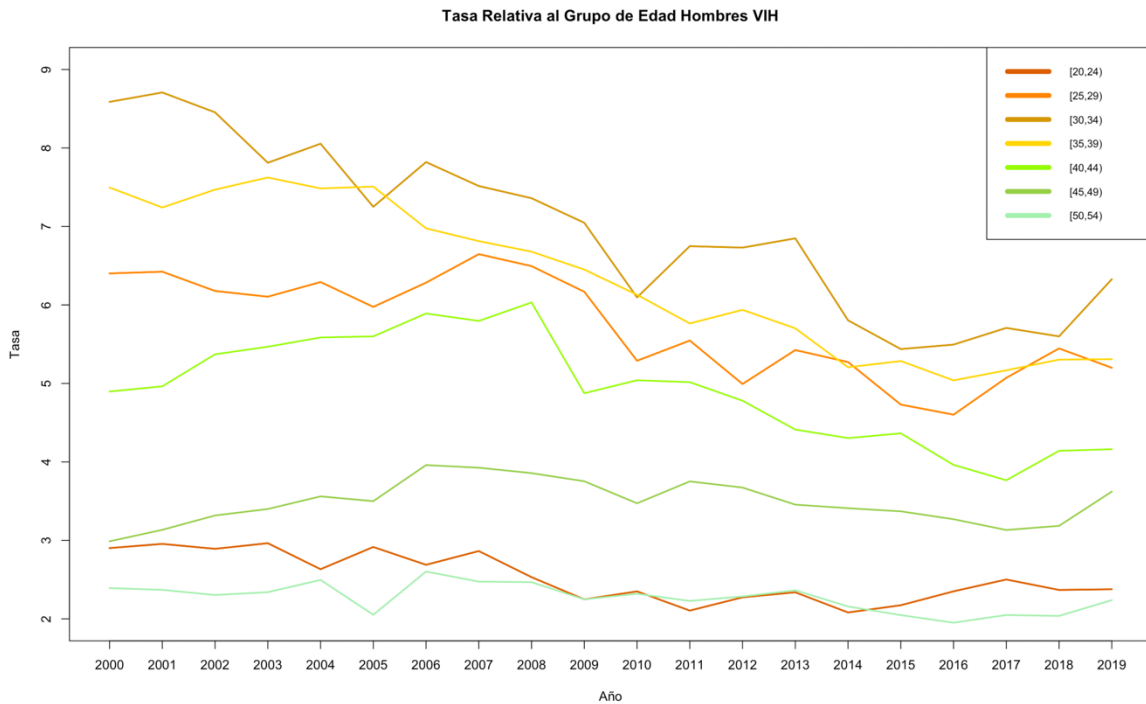
Para ilustrar lo descrito en las tablas, se han elaborado gráficas que ilustran la tendencia del índice a través del periodo de estudio.

Primero se presenta para todos los grupos de edad y después, debido a las diferencias entre los grupos, se separa por grupos de edad.



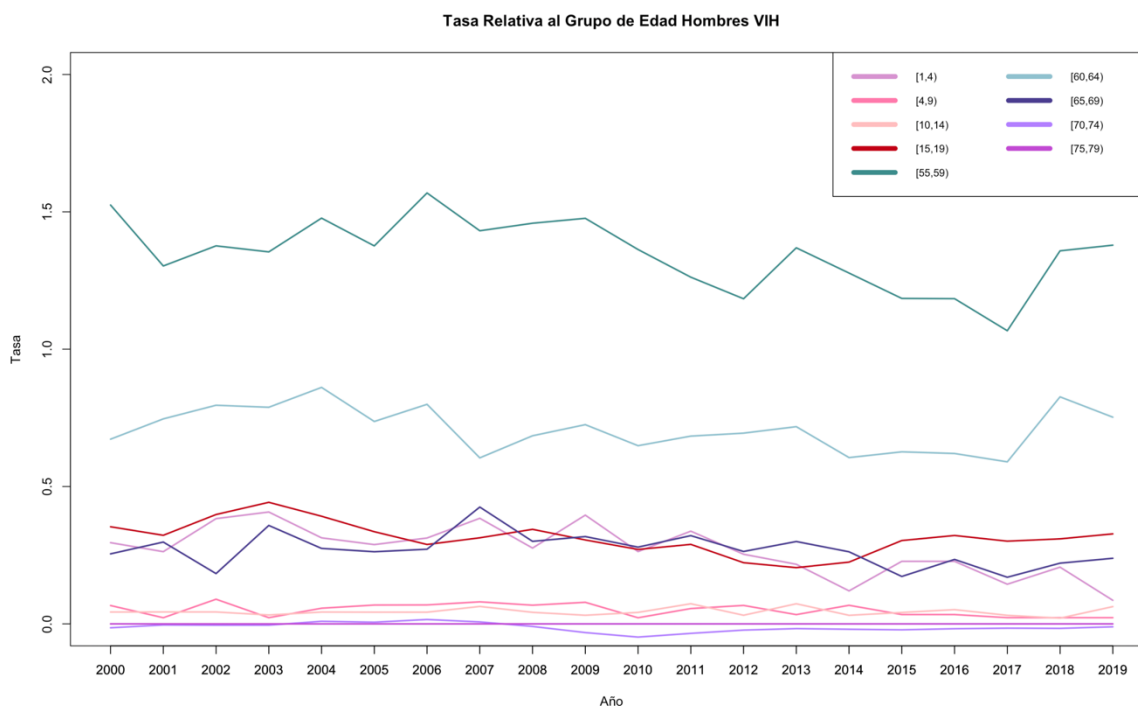
Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.

Los grupos de edad presentados en la siguiente figura son los que mayor tasa presentan. Puede observarse a través de la gráfica la tendencia decreciente a través de los años de la tasa.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.

Por otro lado, en la siguiente gráfica se presenta la tendencia de los grupos de edad con menor tasa. En estos grupos de edad se puede observar un comportamiento relativamente uniforme a través de los años.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por en México del 2000 al 2019 relativa al grupo de edad para mujeres

A través de una tabla, se presentan las tasas de AVPP por VIH para mujeres a lo largo del periodo de estudio.

	[1,4]	[5,9]	[10,14]	[15,19]	[20,24]	[25,29]	[30,34]	[35,39]	[40,44]	[45,49]	[50,54]	[55,59]	[60,64]	[65,69]	[70,74]	[75,79]
2000	0.2916	0.0624	0.0000	0.1758	0.8163	1.3857	1.2501	1.2851	0.9270	0.4309	0.4300	0.3792	0.1588	0.0729	0.0194	-0.0002
2001	0.3205	0.1004	0.0117	0.1829	0.7893	1.0947	0.8644	0.7903	0.5662	0.2590	0.2116	0.0794	0.0271	0.0127	0.0046	0.0000
2002	0.2943	0.0629	0.0358	0.1867	0.8808	1.4890	1.4297	1.3683	0.8281	0.5984	0.3938	0.4028	0.1392	0.0522	0.0197	0.0012
2003	0.4547	0.0504	0.0357	0.1741	0.7508	1.5755	1.3731	1.1955	1.1665	0.6364	0.5459	0.3380	0.1455	0.0717	0.0383	0.0007
2004	0.5506	0.1271	0.0358	0.2324	0.7281	1.4221	1.5757	1.2574	1.1048	0.8165	0.5480	0.3306	0.2258	0.0927	0.0132	0.0016
2005	0.3353	0.0636	0.0355	0.1729	0.7552	1.5302	1.3531	1.3004	1.1169	0.7941	0.5184	0.2768	0.2033	0.1079	0.0621	0.0005
2006	0.3097	0.0640	0.0357	0.1496	0.8775	1.4736	1.6474	1.6170	1.3382	0.8322	0.5715	0.3744	0.1348	0.1088	0.0329	0.0000
2007	0.3785	0.0768	0.1069	0.1708	1.0036	1.4155	1.6509	1.4670	1.7771	0.8987	0.5505	0.4436	0.1527	0.1239	0.0389	0.0010
2008	0.3938	0.0638	0.0712	0.1796	0.9486	1.3757	1.6829	1.3967	1.3352	0.9858	0.6202	0.3648	0.2306	0.1175	0.0187	0.0008
2009	0.3271	0.0508	0.0711	0.1550	0.9699	1.4622	1.6222	1.5405	1.2041	0.9766	0.5068	0.4113	0.2293	0.1108	0.0294	0.0016
2010	0.2325	0.0634	0.0475	0.1318	0.6910	1.1790	1.5397	1.4019	1.0041	0.8056	0.6497	0.3646	0.1527	0.0987	0.0401	0.0016
2011	0.2889	0.0381	0.1071	0.2083	0.5978	1.4083	1.3909	1.2006	1.3158	0.8202	0.5395	0.4060	0.2108	0.1290	0.0681	0.0028
2012	0.2200	0.0637	0.0475	0.1865	0.7364	1.1184	1.5830	1.4433	1.1396	0.8399	0.5392	0.3389	0.1998	0.1253	0.0383	0.0021
2013	0.2739	0.0511	0.0710	0.1763	0.6841	1.1175	1.2384	1.2578	1.1360	0.8403	0.5377	0.3350	0.1967	0.1059	0.0261	0.0025
2014	0.1772	0.0128	0.0707	0.0661	0.6032	1.0931	1.6637	1.2169	1.0316	0.9868	0.4599	0.3455	0.2235	0.1366	0.0293	0.0051
2015	0.2037	0.0257	0.0939	0.1098	0.4949	0.9859	1.2628	1.2871	1.0953	0.8868	0.5663	0.3444	0.3392	0.1337	0.0313	0.0004
2016	0.2442	0.1289	0.0354	0.0660	0.5044	0.8095	1.1427	1.2466	0.9877	0.7897	0.5374	0.2687	0.2313	0.0972	0.0179	0.0010
2017	0.1635	0.0387	0.0711	0.1317	0.4443	0.8651	1.1697	1.1763	1.0184	0.7472	0.4553	0.3545	0.2032	0.0988	0.0263	0.0018
2018	0.1926	0.0644	0.0238	0.1206	0.5480	0.8258	1.1610	1.1522	1.0295	0.8289	0.5245	0.3239	0.2507	0.0651	0.0349	0.0013
2019	0.1529	0.0386	0.0120	0.1206	0.4078	1.0526	1.1872	1.5146	1.1357	0.8283	0.4902	0.3354	0.1796	0.1247	0.0514	0.0042
suma	5.81	1.25	1.02	3.10	14.23	24.68	27.79	26.12	22.26	15.60	10.20	6.82	3.83	1.99	0.64	0.03

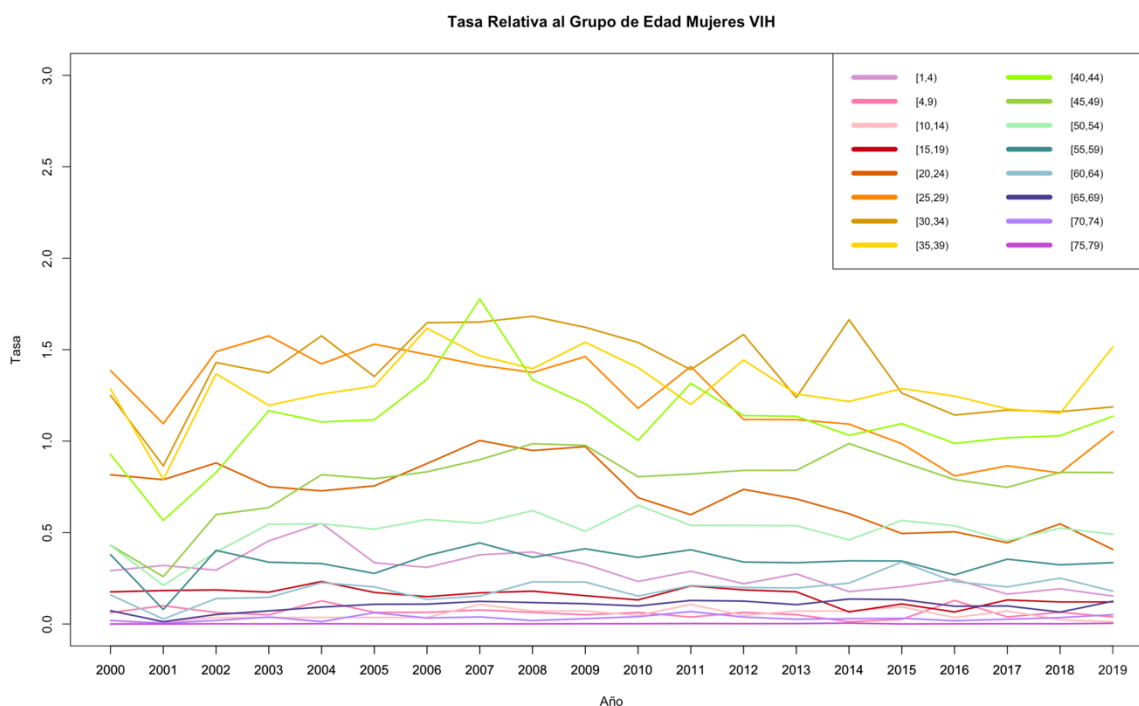
Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Puede observarse que las edades en las que este índice es mayor es entre los 20 y los 54 años. Por cada 1,000 personas entre esas edades, se perdieron 140.87 años del 2000 al 2019, mientras que para el resto de las edades se perdieron 24.48 años durante el mismo periodo.

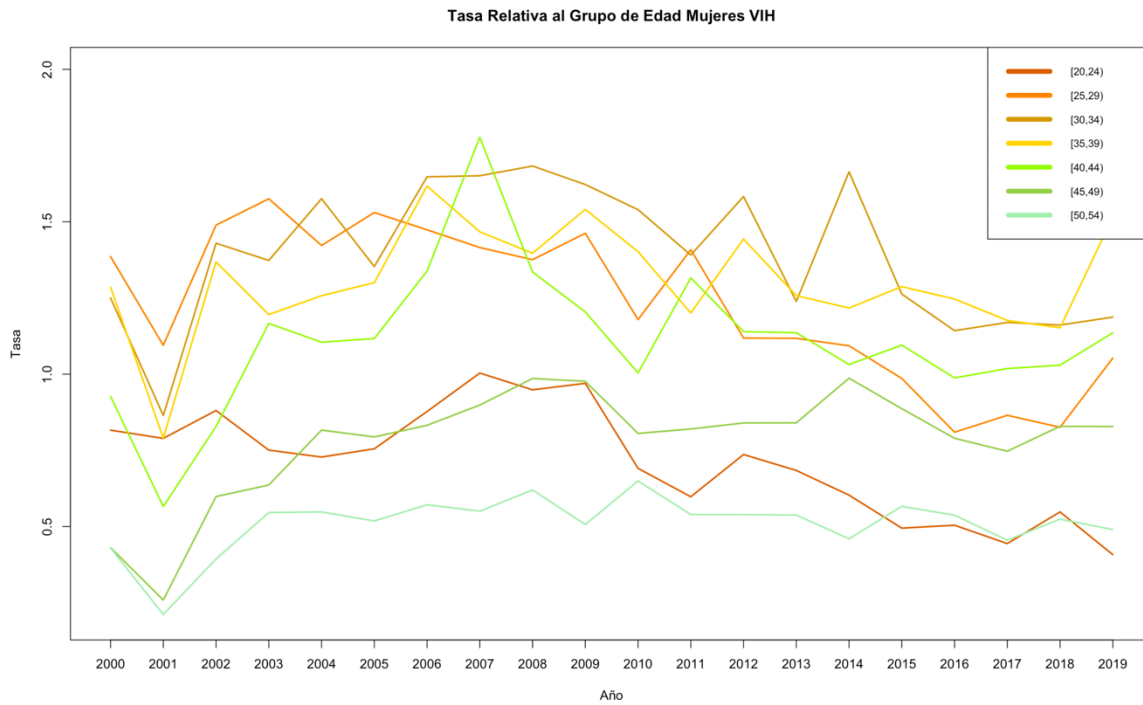
En general, se presenta una tendencia creciente de un año a otro. Sin embargo, para las edades entre los 20 y los 29 años se observa una tendencia decreciente, en promedio 1.39% entre un año y otro. Para el resto de los grupos de edad, se tiene una tendencia creciente, en promedio 1.43% entre un año y otro.

Para ilustrar lo descrito en las tablas, se han elaborado gráficas que ilustran la tendencia del índice a través del periodo de estudio.

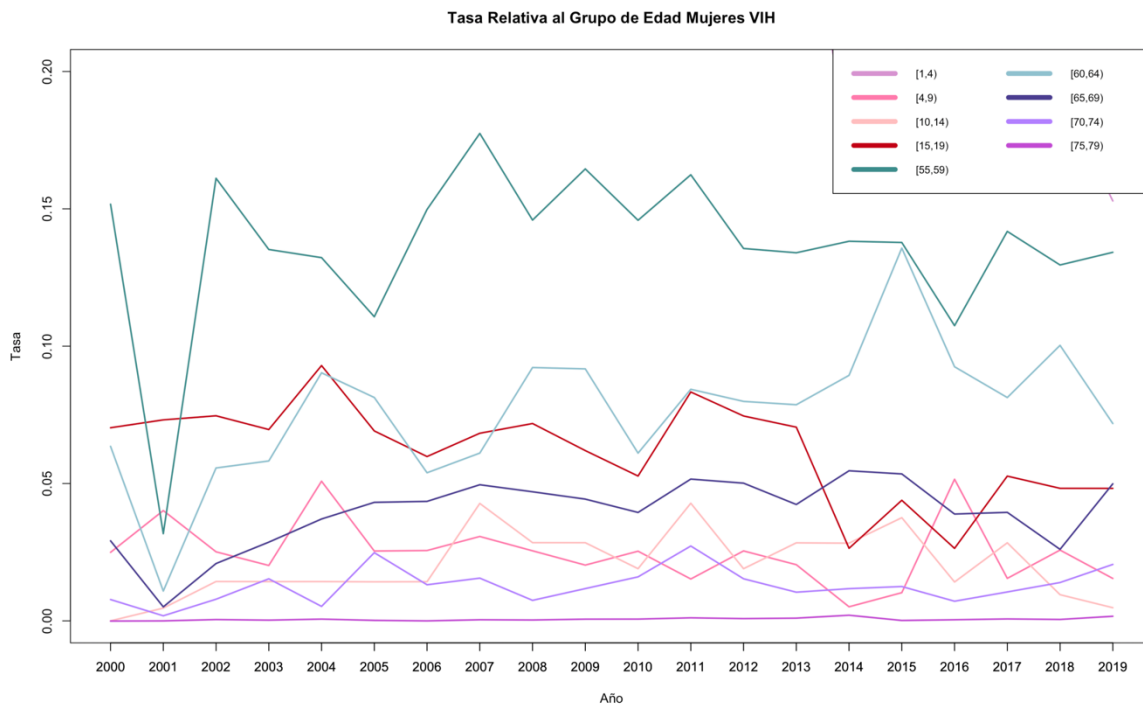
Primero se presenta para todos los grupos de edad y después, debido a las diferencias entre los grupos, se separa por grupos de edad.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.

8.5 Tendencia en los AVPP en México del 2000-2019 por muertes por violencia

A continuación se presenta la tendencia de los Años de Vida Potencialmente Perdidos en México del año 2000 al 2019 a causa de la violencia. Se separan los resultados por las variables sexo y grupos de edad. Se presentarán los resultados en tablas y en gráficas.

Tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por violencia en México del 2000 al 2019 relativa al grupo de edad para hombres

A través de una tabla, se presentan las tasas de AVPP por violencia para hombres a lo largo del periodo de estudio.

	[1,4)	[5,9)	[10,14)	[15,19)	[20,24)	[25,29)	[30,34)	[35,39)	[40,44)	[45,49)	[50,54)	[55,59)	[60,64)	[65,69)	[70,74)	[75,79)
2000	0.7214	0.7354	1.6377	8.9254	15.5256	15.6822	13.6792	11.5815	8.8277	7.4245	5.1165	4.0841	2.4315	1.0805	-0.1009	0.0000
2001	0.7648	0.6719	1.5747	8.9755	14.8543	14.7825	12.0607	11.1130	8.3454	6.7600	5.0519	3.4388	2.2112	1.1098	-0.0289	0.0000
2002	0.8022	0.4264	1.2260	8.7473	13.7556	13.5554	12.0100	10.4463	8.3737	6.8296	4.5311	3.8575	2.1844	1.0582	-0.0217	0.0000
2003	0.6948	0.4059	1.1115	7.6746	12.3537	13.9887	12.3137	10.0077	8.0815	6.8834	4.9535	3.6145	2.0433	1.1030	-0.0202	0.0000
2004	0.4698	0.3193	1.0119	6.9883	11.9017	12.3049	11.4166	10.0795	8.2299	5.4497	4.1984	3.4296	1.9242	1.0990	0.0512	0.0000
2005	0.7216	0.4688	1.2458	7.3282	12.4573	13.2982	11.4951	9.8864	7.7293	6.0481	4.3756	3.3775	2.3065	1.0066	0.0214	0.0000
2006	0.7334	0.5064	1.1272	7.4513	12.4848	13.4226	13.1762	10.8828	8.3947	6.3275	4.7139	3.2877	2.1101	1.0595	0.0817	0.0000
2007	0.4324	0.3210	0.8041	6.1839	10.1085	11.0850	11.0470	9.4275	7.2947	5.5637	4.2449	2.7297	1.6142	0.7583	0.0275	0.0000
2008	0.5400	0.3175	0.9047	9.7501	17.8537	19.1392	19.4169	14.9780	11.1088	8.0584	5.1682	3.0718	2.2255	0.9730	-0.0512	0.0000
2009	0.8278	0.5499	1.3209	13.5919	25.2179	27.7001	24.8045	22.2907	14.8173	9.8799	6.7856	4.2777	2.5218	1.0251	-0.1404	0.0000
2010	0.8136	0.3569	1.3695	18.7844	34.2860	37.1485	35.0959	27.1759	17.9387	11.7284	7.7646	4.4309	2.4074	0.9870	-0.2093	0.0000
2011	0.7594	0.6252	1.7927	20.4828	34.8027	36.8612	32.6459	26.4227	17.8765	11.3906	7.7682	4.5394	2.6975	1.0562	-0.1477	0.0000
2012	0.8212	0.5713	1.8779	19.7871	33.5561	33.1622	29.6570	23.6726	16.8306	11.0427	7.2080	4.4536	2.6706	1.1673	-0.1171	0.0000
2013	0.8799	0.5511	1.3288	15.1744	27.3056	28.4871	25.6083	21.0417	15.3505	10.8979	6.8474	4.3742	2.6895	1.1321	-0.0980	0.0000
2014	0.8171	0.3835	0.9994	11.8708	22.1188	22.8701	21.6784	17.9539	13.8407	9.4414	5.9716	3.7860	2.0700	1.1072	-0.0839	0.0000
2015	0.6831	0.4299	1.0903	12.8511	23.0338	23.9200	21.7507	18.5363	14.5772	9.8473	6.4290	4.1965	2.2415	1.0323	-0.0823	0.0000
2016	0.4553	0.4639	1.2548	14.7650	27.5208	29.2408	25.8857	22.2087	16.8988	10.7355	7.4100	4.5914	2.5754	1.0493	-0.0959	0.0000
2017	0.6858	0.4526	1.5280	20.2312	37.0247	38.7238	36.1975	29.5263	22.4403	13.8769	8.6504	5.2947	2.7027	1.2417	-0.1115	0.0000
2018	0.6800	0.5316	1.4306	21.1525	40.9094	43.9690	39.9214	33.6250	25.6085	16.7474	10.1564	5.3810	2.8736	1.0653	-0.0724	0.0000
2019	0.6745	0.5311	1.5410	20.0167	41.5690	45.3297	41.0774	32.5911	24.9189	16.8043	9.8432	5.4923	2.9309	1.0627	-0.0550	0.0000
suma	13.98	9.62	26.18	260.73	468.64	494.67	450.94	373.45	277.48	191.74	127.19	81.71	47.43	21.17	-1.25	0.00

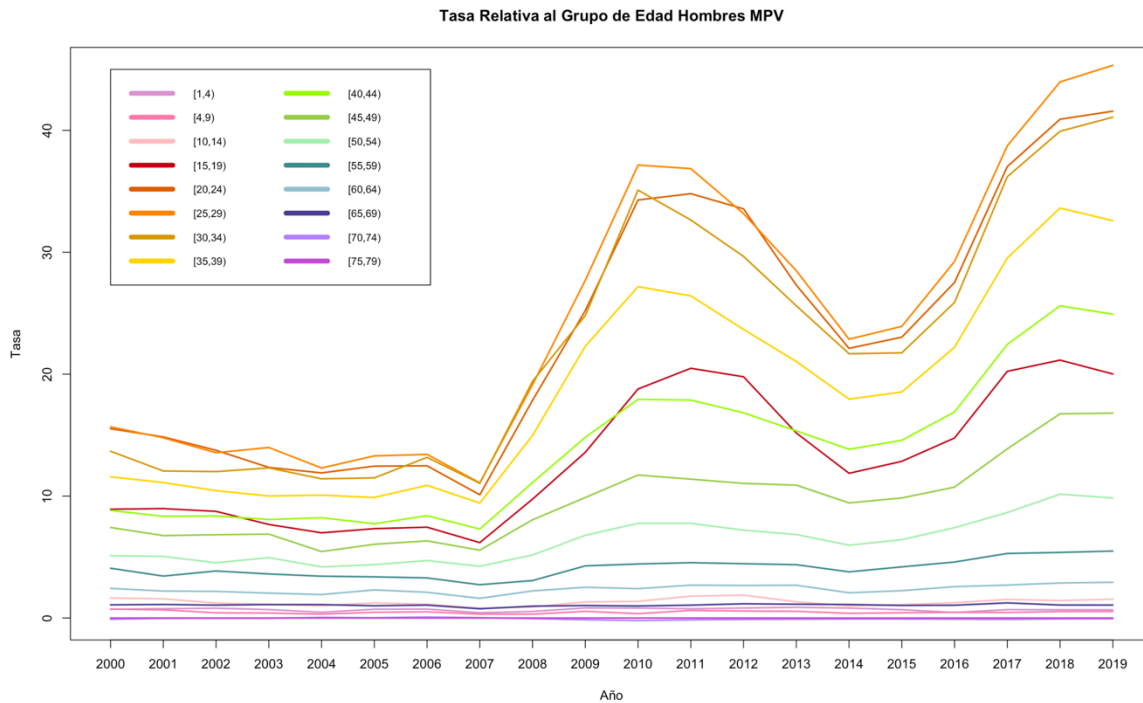
Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Puede observarse que las edades en las que este índice es mayor es entre los 20 y los 49 años. Por cada 1,000 personas entre esas edades, se perdieron 2517.65 años del 2000 al 2019, mientras que para el resto de las edades se perdieron 327.28 años durante el mismo periodo.

En general, se presenta una tendencia creciente de un año a otro. Para las edades entre los 20 y los 49 años se observa una tendencia decreciente, en promedio 7.57% entre un año y otro. Para el resto de los grupos de edad, se tiene una tendencia creciente, en promedio 3.15% entre un año y otro.

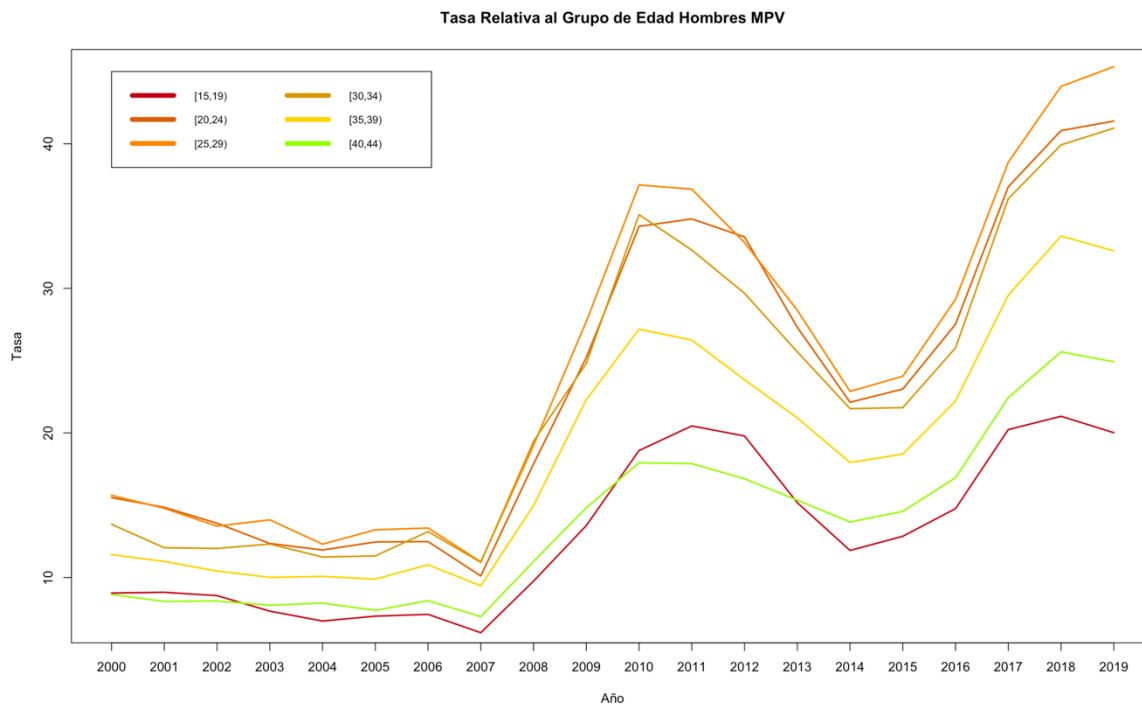
Para ilustrar lo descrito en las tablas, se han elaborado gráficas que ilustran la tendencia del índice a través del periodo de estudio.

Primero se presenta para todos los grupos de edad y después, debido a las diferencias entre los grupos, se separa por grupos de edad.

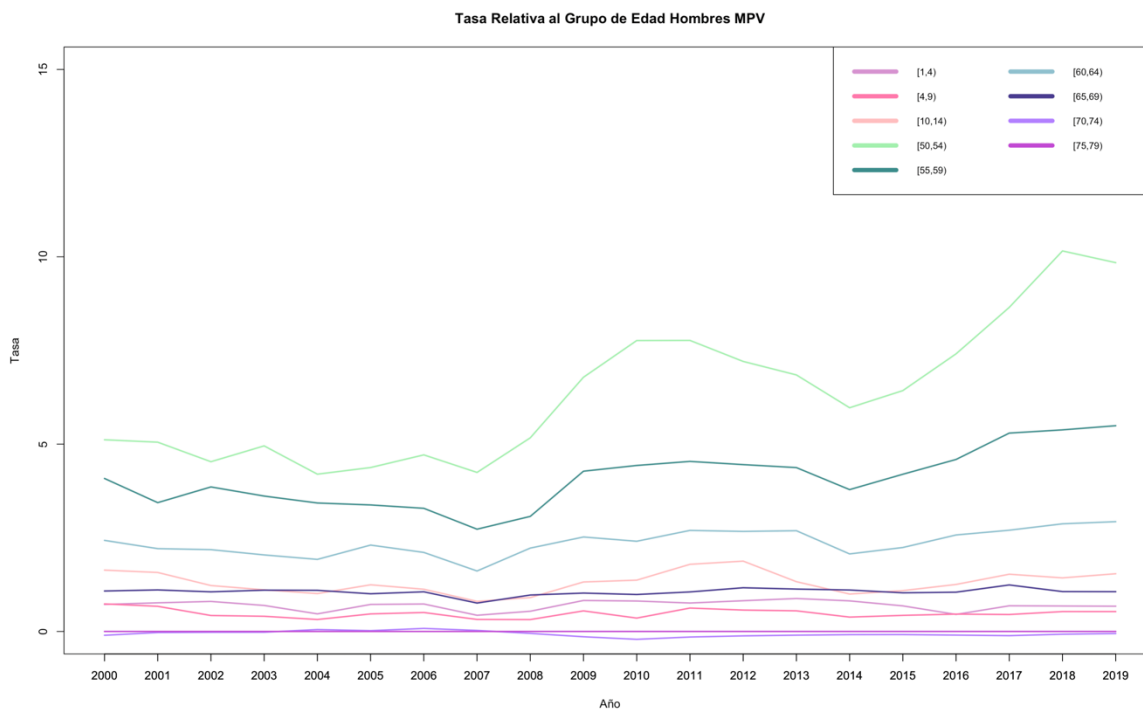


Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Los grupos de edad presentados en la siguiente figura son los que mayor tasa presentan. Puede observarse a través de la gráfica la tendencia decreciente a través de los años de la tasa.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos por violencia en México del 2000 al 2019 relativa al grupo de edad para mujeres

A través de una tabla, se presentan las tasas de AVPP por violencia para mujeres a lo largo del periodo de estudio.

	[1,4]	[5,9]	[10,14]	[15,19]	[20,24]	[25,29]	[30,34]	[35,39]	[40,44]	[45,49]	[50,54]	[55,59]	[60,64]	[65,69]	[70,74]	[75,79]
2000	0.6230	0.3368	0.5364	1.6404	1.6901	1.5788	1.4816	1.3811	1.0899	0.9402	0.7883	0.6179	0.6750	0.3957	0.2202	-0.0037
2001	0.7478	0.4894	0.6177	1.5711	1.7070	1.1395	0.9856	0.7831	0.5347	0.3076	0.2566	0.1263	0.0814	0.0655	0.0259	0.0010
2002	0.6287	0.3897	0.6093	1.5282	1.8073	1.6113	1.4186	1.1402	0.9109	0.8060	0.7744	0.5505	0.5946	0.3236	0.2300	0.0092
2003	0.6285	0.4034	0.6432	1.7182	1.6382	1.5315	1.5677	1.2509	1.1893	0.8485	0.5583	0.6370	0.4002	0.3583	0.1978	0.0067
2004	0.6312	0.3558	0.6200	1.5568	1.8089	1.4111	1.2883	1.0406	1.0043	0.8050	0.7386	0.4704	0.3684	0.2267	0.1582	0.0162
2005	0.6437	0.4322	0.7702	1.5673	1.7019	1.4100	1.3844	1.1221	0.9558	0.7941	0.7100	0.5295	0.3614	0.3531	0.1924	0.0159
2006	0.6868	0.2817	0.6299	1.7601	1.5750	1.5173	1.3055	1.4788	1.0958	0.7782	0.6704	0.5734	0.4156	0.3658	0.2104	0.0231
2007	0.3649	0.3713	0.4631	1.2750	1.3493	1.3290	1.1177	1.1254	1.2325	0.6061	0.4447	0.4103	0.2945	0.1715	0.2334	0.0175
2008	0.5297	0.2806	0.6408	1.6390	1.8201	1.8555	1.4902	1.3869	1.1967	0.9355	0.5897	0.5211	0.4192	0.1988	0.2055	0.0195
2009	0.7904	0.4188	0.6877	2.1918	2.9533	2.1355	2.1228	1.9019	1.3093	1.0346	0.9258	0.6463	0.4387	0.3580	0.1763	0.0147
2010	0.7522	0.4059	0.7363	3.2079	3.8223	3.2343	3.0000	2.0842	1.8037	1.4707	0.9511	0.6263	0.5248	0.3701	0.2518	0.0124
2011	0.4953	0.4955	0.7613	3.2451	3.7789	3.8313	2.8311	2.6137	1.9419	1.5220	1.1155	0.7849	0.5407	0.4436	0.2044	0.0237
2012	0.7012	0.3183	0.8313	4.0475	3.7662	3.4373	2.8729	2.4481	1.9876	1.4235	1.1138	0.6605	0.5471	0.3760	0.2354	0.0213
2013	0.6847	0.3835	0.6393	2.9861	3.7110	3.2408	3.0670	2.4885	1.8073	1.2690	0.9816	0.6365	0.5737	0.4843	0.2819	0.0225
2014	0.5861	0.4361	0.6484	2.8955	3.1590	2.9082	2.6772	1.9596	1.4006	1.2189	0.8377	0.6347	0.4238	0.4170	0.1955	0.0210
2015	0.6112	0.4493	0.4578	2.7218	3.0401	3.4311	2.4125	2.3274	1.4959	1.1025	0.8101	0.5816	0.4475	0.3009	0.1876	0.0023
2016	0.5156	0.3867	0.8608	2.8155	4.0655	3.5989	3.0159	2.4406	1.8783	1.3761	1.1055	0.7761	0.4065	0.2787	0.2460	0.0098
2017	0.5993	0.3739	1.0303	3.5132	5.0081	4.3253	3.6855	3.3633	2.2614	1.7918	1.2016	0.8030	0.5894	0.3643	0.2237	0.0115
2018	0.6602	0.5800	0.6676	4.1016	5.3076	4.9930	3.9992	3.6644	2.4261	1.6130	1.2602	1.0210	0.4091	0.4202	0.1658	0.0134
2019	0.6671	0.4634	0.6714	4.1112	6.0765	5.4225	4.6483	3.3133	2.6924	1.6859	1.1652	0.8762	0.5068	0.3515	0.1713	0.0179
suma	12.55	8.05	13.52	50.09	59.79	53.94	46.37	39.31	30.21	22.33	17.00	12.48	9.02	6.62	4.01	0.28

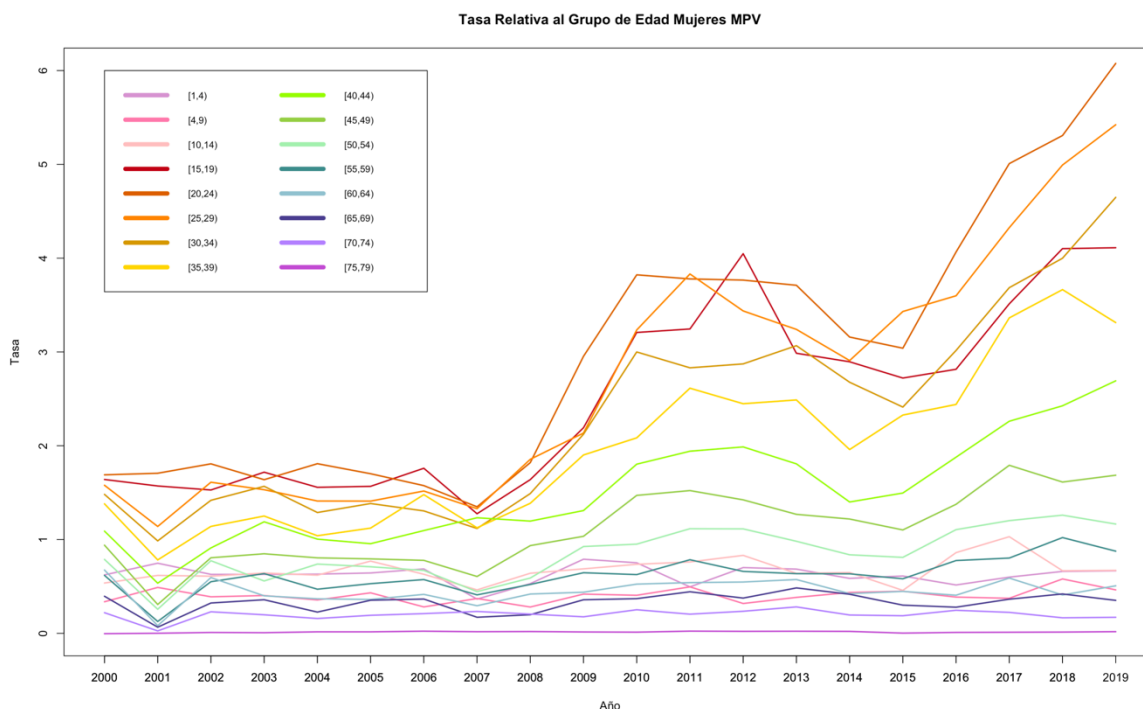
Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

Puede observarse que las edades en las que este índice es mayor es entre los 15 y los 39 años. Por cada 1,000 personas entre esas edades, se perdieron 249.51 años del 2000 al 2019, mientras que para el resto de las edades se perdieron 136.08 años durante el mismo periodo.

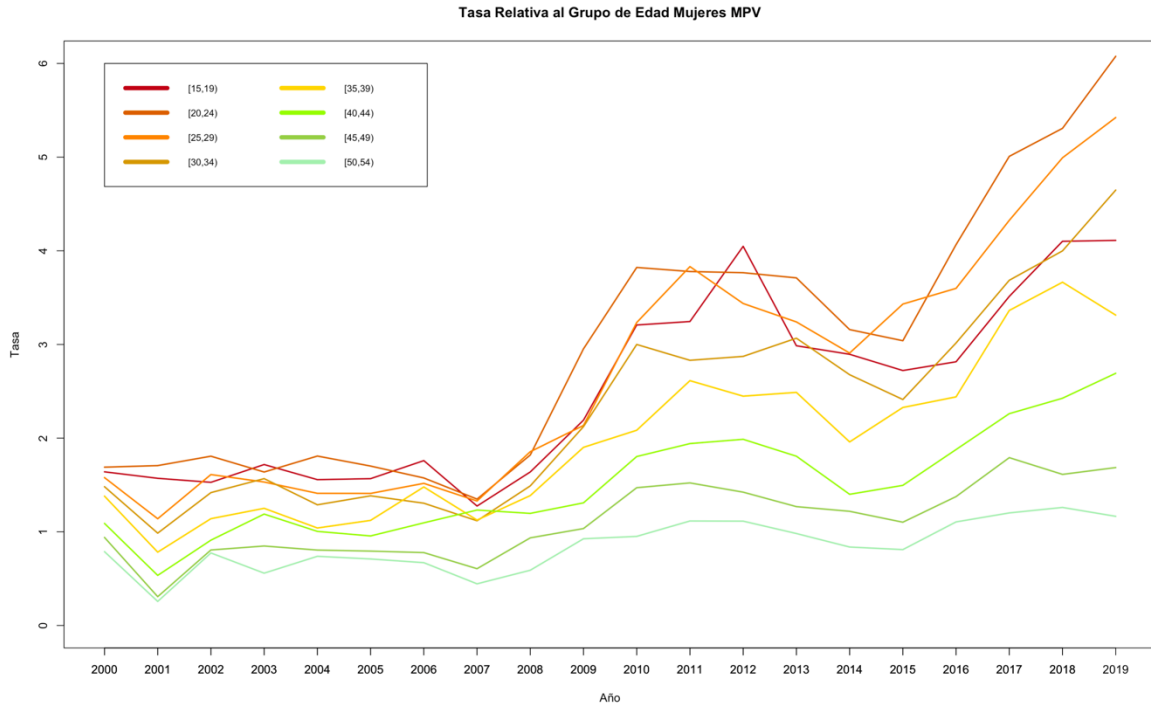
En general, se presenta una tendencia creciente de un año a otro. Para las edades entre los 15 y los 39 años se observa una tendencia decreciente, en promedio 7.9% entre un año y otro. Para el resto de los grupos de edad, se tiene una tendencia creciente, en promedio 14.77% entre un año y otro.

Para ilustrar lo descrito en las tablas, se han elaborado gráficas que ilustran la tendencia del índice a través del periodo de estudio.

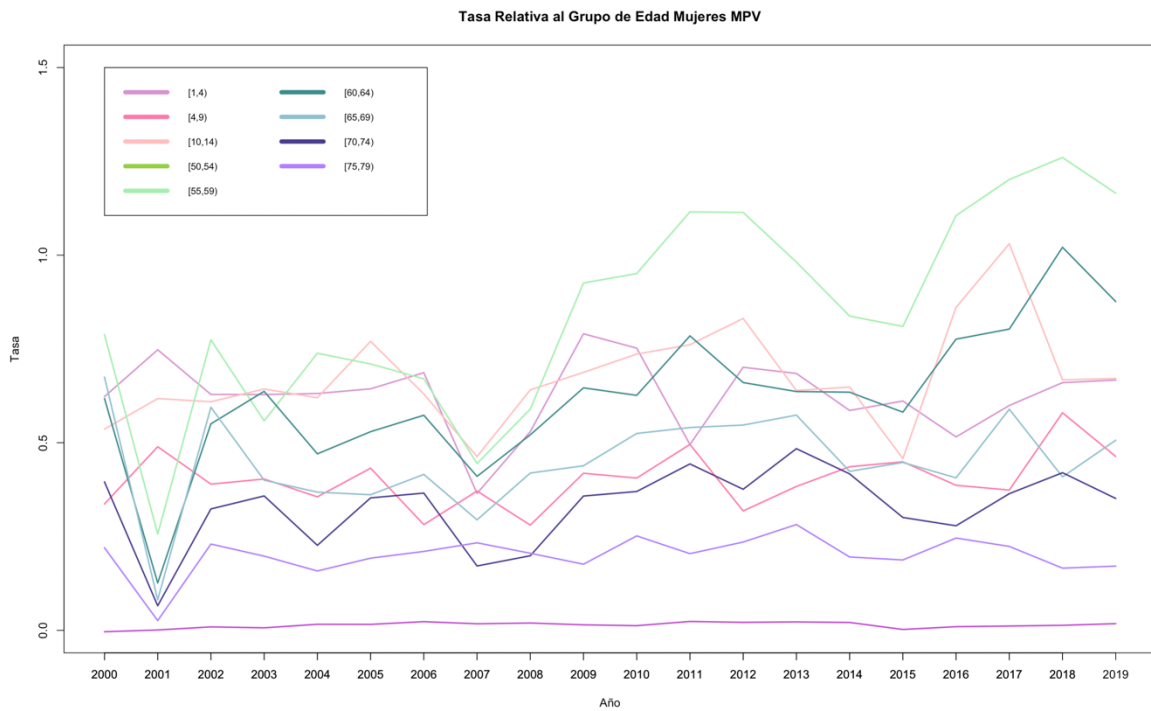
Primero se presenta para todos los grupos de edad y después, debido a las diferencias entre los grupos, se separa por grupos de edad.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaria de salud. Elaboración propia.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.



Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud. Elaboración propia.

9. Conclusiones

Los Años de Vida Potencialmente Perdidos por VIH por cada 1,000 personas fueron mayores entre los 20 y los 54 años. Se encontró que este índice en estas edades es 357.60% más grande para la población masculina que para la población femenina. A través de los modelos de regresión lineal que tenían como respuesta la variable tasa de AVPP se encontró que las variables más significativas son grupo de edad y sexo y una tendencia decreciente en los AVPP tanto en varones como en mujeres.

Se reconocen como limitantes de este trabajo la cantidad de variables analizadas pues, de las sesenta variables disponibles en las bases de datos de defunciones se estudiaron únicamente cuatro. A la vez, se considera que agregar variables para complementar el estudio puede realizarse como una extensión futura de este trabajo.

En comparación con otros estudios, el estudio del índice se realizó a través de la tasa y esta se separó por sexo y por grupo de edad. Además, se realizaron tablas de vida y se calcularon las tasas brutas y específicas de mortalidad en donde se observaron las limitantes de estos indicadores de mortalidad respecto al reconocimiento de la relevancia de la edad y el grupo de edad.

Los resultados obtenidos pueden asociarse con factores políticos y sociales como implementación de políticas públicas, la situación política del país, el efecto de la cultura mexicana en la sexualidad de las personas, el nivel educativo en México, el efecto de eventos de la guerra contra el narcotráfico en el caso de las muertes por violencia y otros factores que podrían estudiarse desde un enfoque sociológico o histórico.

Este trabajo también puede complementarse con el estudio de las consecuencias de la pérdida de personas en grupos de edad tan jóvenes. Puede estudiarse el efecto de la pérdida de personas en que pertenecen a los grupos de población económicamente activa con mayor concentración y cuánto afecta la ausencia de estas personas, por ejemplo, en el subsidio de las pensiones en México.

Anexos

I. Glosario de Conceptos

Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP):

El indicador se refiere a las pérdidas como consecuencia de los fallecimientos prematuros o de las muertes de personas jóvenes que sufre la sociedad. La cifra de Años de Vida Potencialmente Perdidos por cierta causa es la suma, de todas las personas que fallecen por esa causa, los años que habrían vivido si se hubieran cumplido las esperanzas de vida que se tomaron como hipótesis.¹⁹

Muerte Prematura

Una muerte prematura es una muerte que se produce antes de la edad promedio de muerte en una población determinada. En el caso de México es antes de los 75.23 años.

Esperanza de Vida

La esperanza de vida se refiere al número de años que se espera que en promedio viva una persona después de nacer. Usualmente es un indicador de desarrollo económico y social en una población.

Esperanza de Vida al Nacer

La esperanza de vida al nacer hace referencia al número de años que se espera que una persona recién nacida va a vivir si se cumplen las hipótesis de mortalidad del año en que se está realizando el estudio no cambian a través de la vida de la persona.

Esperanza de Vida Temporal

La esperanza de vida temporal se mide a lo largo de un intervalo de tiempo desde cierta edad de las personas. Indica el número promedio de años que un grupo de personas vivas a cierta edad vivirá desde esa edad hasta otra edad.

Tasas Brutas de Mortalidad

Las tasas brutas de mortalidad muestran la frecuencia de ocurrencia de muertes en una población determinada.

Tasas Específicas de Mortalidad

Las tasas específicas de mortalidad son las tasas de mortalidad por alguna variable. Esta variable comúnmente es el sexo, el grupo de edad o causa de muerte.

Tasas Estandarizadas de Mortalidad

Las tasas estandarizadas de mortalidad son las tasas brutas de mortalidad multiplicadas por una estructura determinada.

II. Tablas de mortalidad

Considere una cohorte hipotética de l_0 individuos recién nacidos en donde no hay nuevos nacimientos, no hay inmigración ni emigración. Con el paso del tiempo, esta cohorte disminuye gradualmente en tamaño debido a las muertes de los miembros. La experiencia de mortalidad de esta cohorte hipotética puede representarse con una tabla de vida.

En la práctica, se utilizan los datos de mortalidad de una población y se construye una cohorte hipotética que experimente la mortalidad estimada de la población observada. Usualmente, la forma de una tabla de vida no es paramétrica, sino un modelo de supervivencia que no se expresa en términos de proporciones, sino del número esperado de supervivientes partiendo de los l_0 individuos. El valor de l_0 es llamado *radix* de la tabla de vida, y por convención se considera de 100,000 o de 1,000,000 de individuos.

Definiciones básicas y notación.

Se define la función fundamental de la tabla de vida, l_x como el número esperado de supervivientes partiendo de l_0 a edad exacta x . Tiene sentido juntamente con l_0 . Teóricamente, se asume que es una función continua de x , pero con fines prácticos, se tabula l_x para valores enteros de x .

Se denota como P_x a la proporción de supervivientes a la edad exacta x , es decir,

$$P_x = \frac{l_x}{l_0}$$

Con fines de este trabajo, se construirán tablas de mortalidad abreviadas, es decir, en vez de construir tablas de mortalidad completas, en donde se tabula cada año, se tabulará por grupos quinquenales.

Se define q_x como la probabilidad condicional de muerte en el intervalo $(x, x + 1)$ dado que un individuo está vivo a edad exacta x .

Por otro lado, q_x es la probabilidad condicional de que un individuo vivo a edad exacta x no muera en el intervalo $(x, x + 1)$, es decir, que sobreviva más que a la edad $x + 1$. Se tiene entonces que

$$p_x = 1 - q_x$$

Se denota d_x como el número esperado de muertes en el intervalo $(x, x + 1)$.

De las definiciones se tienen las siguientes ecuaciones:

$$1. d_x = l_x - l_{x+1}$$

$$2. q_x = \frac{d_x}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x}$$

$$3. p_x = 1 - q_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

Si en la ecuación 3, se considera en lugar de $x, x - 1$, se tiene

$$\begin{aligned} 4. l_x &= l_{x-1}(1 - q_{x-1}) = l_{x-1}p_{x-1} \\ &= l_0(1 - q_0)(1 - q_1) \dots (1 - q_{x-1}) \\ &= l_0p_0p_1 \dots p_{x-1} \end{aligned}$$

Así, la proporción esperada de sobrevivientes a edad exacta x , es

$$5. P_x = \frac{l_x}{l_0} = \prod_{y=0}^{x-1} (1 - q_y) = \prod_{y=0}^{x-1} p_y$$

Donde $P_0 = 1$.

También, la proporción de personas que se espera que sobrevivan n años dado que están vivas a edad x es

$$\begin{aligned} 6. {}_n p_x &= (1 - q_x)(1 - q_{x+1}) \dots (1 - q_{x+n-1}) \\ &= p_x p_{x+1} \dots p_{x+n-1} \\ &= \frac{l_{x+1}}{l_x} \cdot \frac{l_{x+2}}{l_{x+1}} \cdot \dots \cdot \frac{l_{x+n}}{l_{x+n-1}} = \frac{l_{x+n}}{l_x} \end{aligned}$$

La función L_x es el número esperado total de años vividos entre las edades x y $x + 1$ o de manera más precisa, el número de años-persona que se espera que l_x personas de edad exactamente x vivan en el intervalo $(x, x + 1)$.

Cada miembro de la cohorte que sobrevive el año entero entre las edades $(x, x + 1)$, contribuye un año a L_x y, por otro lado, cada miembro que muere en el intervalo $[x, x + 1)$, contribuye únicamente a una fracción de año a L_x .

Formalmente, la función está dada por la siguiente integral

$$7. L_x = \int_x^{x+1} l_y dy = \int_0^1 l_{x+t} dt$$

Sea ω el último de año de vida observado en una población, de tal modo que $l_{\omega-1} > l_{\omega} = 0$. Así, el intervalo $(0, \omega)$ representa los años vividos por esta población.

La función T_x es el número esperado de años vividos después de la edad exacta x por l_x personas vivas a esa edad.

Se tiene que

$$8. T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{\omega-1} = \sum_{i=0}^{\omega-x-1} L_{x+i} = \sum_{i=0}^{\infty} L_{x+i} = \int_0^{\omega-x} l_{x+t} dt = \int_0^{\infty} l_{x+t} dt$$

Así,

$$\sum_{i=\omega-x}^{\infty} L_{x+i} = \int_{\omega-x}^{\infty} l_{x+t} dt = 0$$

Y, por lo tanto,

$$T_x = L_x + T_{x+1}$$

Otra función importante de la tabla de vida es e_x° , que es la esperanza condicional del tiempo futuro de vida de un individuo vivo a exactamente edad x . Este es el número de años promedio que se espera que una persona de edad presente x viva, y así,

$$e_x^{\circ} = \frac{T_x}{l_x} = \frac{l}{l_x} \sum_{i=0}^{\infty} L_{x+i}$$

La edad esperada de muerte de una persona de edad x es $x + e_x^{\circ}$.

Tabla de Mortalidad General para hombres en México del 2000 al 2019

Grupo de Edad	Tamaño de la población	Muertes Observadas	Funciones de la Tabla de Mortalidad					
			notación	nPx	nDx	nqx	lx	ndx
[1,4)	115,157,906	62,934	0.00218	10,000,000	21,828	36,316,333	654,282,188	65.43
[5,9)	114,648,786	32,665	0.00142	9,937,066	14,146	49,603,668	617,965,855	62.19
[10,14)	113,078,774	41,668	0.00184	9,904,401	18,231	49,417,835	568,362,188	57.38
[15,19)	108,072,610	119,546	0.00552	9,862,733	54,399	49,014,800	518,944,353	52.62
[20,24)	100,181,902	180,001	0.00894	9,743,187	87,139	48,265,933	469,929,553	48.23
[25,29)	91,219,554	198,293	0.01081	9,563,186	103,380	47,320,198	421,663,620	44.09
[30,34)	83,247,648	213,942	0.01277	9,364,893	119,568	46,289,610	374,343,423	39.97
[35,39)	75,913,035	238,644	0.01560	9,150,951	142,715	45,158,145	328,053,813	35.85
[40,44)	67,781,658	268,372	0.01960	8,912,307	174,706	43,890,605	282,895,668	31.74
[45,49)	58,365,792	309,244	0.02615	8,643,935	226,001	42,446,565	239,005,063	27.65
[50,54)	48,406,954	362,337	0.03674	8,334,691	306,205	40,767,613	196,558,498	23.58
[55,59)	38,842,165	419,637	0.05260	7,972,354	419,327	38,812,678	155,790,885	19.54
[60,64)	30,185,414	473,207	0.07543	7,552,717	569,681	36,580,568	116,978,208	15.49
[65,69)	22,607,088	522,808	0.10931	7,079,510	773,858	34,090,530	80,397,640	11.36
[70,74)	16,440,019	573,631	0.16046	6,556,702	1,052,117	31,349,433	46,307,110	7.06
[75,79)	11,286,914	598,237	0.23401	5,983,071	1,400,075	14,957,678	14,957,678	2.50

Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud y Bases de la población en México publicadas por el INEGI. Elaboración propia.

Tabla de Mortalidad general para mujeres en México del 2000 al 2019

Grupo de Edad	Tamaño de la población	Muertes Observadas	Funciones de la Tabla de Mortalidad					
			notación	nPx	nDx	nqx	lx	ndx
[1,4)	110,378,721	52,578	0.00190	10,000,000	19,030	36,248,264	703,790,824	70.38
[5,9)	110,476,650	25,307	0.00114	9,947,422	11,387	49,673,843	667,542,560	67.11
[10,14)	110,063,543	28,650	0.00130	9,922,115	12,905	49,538,950	617,868,718	62.27
[15,19)	107,452,396	49,775	0.00231	9,893,465	22,888	49,342,888	568,329,768	57.44
[20,24)	102,772,890	57,691	0.00280	9,843,690	27,590	49,074,223	518,986,880	52.72
[25,29)	96,733,138	63,322	0.00327	9,785,999	31,977	48,771,690	469,912,658	48.02
[30,34)	90,306,411	73,841	0.00408	9,722,677	39,669	48,428,783	421,140,968	43.32
[35,39)	82,110,223	94,250	0.00572	9,648,836	55,218	48,008,555	372,712,185	38.63
[40,44)	73,373,401	126,258	0.00857	9,554,586	81,854	47,457,285	324,703,630	33.98
[45,49)	64,143,476	173,249	0.01341	9,428,328	126,474	46,708,518	277,246,345	29.41
[50,54)	53,144,642	232,105	0.02160	9,255,079	199,921	45,695,133	230,537,828	24.91
[55,59)	42,731,283	297,000	0.03416	9,022,974	308,211	44,372,370	184,842,695	20.49
[60,64)	33,485,001	367,039	0.05334	8,725,974	465,484	42,712,273	140,470,325	16.10
[65,69)	25,622,139	426,644	0.07993	8,358,935	668,126	40,728,065	97,758,053	11.70
[70,74)	19,447,749	492,439	0.11907	7,932,291	944,484	38,430,358	57,029,988	7.19
[75,79)	14,193,526	552,433	0.17735	7,439,852	1,319,462	18,599,630	18,599,630	2.50

Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud y Bases de la población en México publicadas por el INEGI. Elaboración propia.

Tablas de Mortalidad con Decrementos Múltiples.

Como se hizo con las tablas de mortalidad general, considere una cohorte hipotética de l_0 individuos recién nacidos en donde no hay nuevos nacimientos, no hay inmigración ni emigración. La diferencia con la tabla de mortalidad general es que en las tablas de mortalidad con decrementos múltiples se considera que, con el paso del tiempo, la cohorte disminuye gradualmente por k causas de muerte, la experiencia de mortalidad de la cohorte hipotética se representa con una tabla de mortalidad con decrementos múltiples.

Las funciones son análogas a las funciones de la tabla de mortalidad general.

Tablas de Mortalidad. Experiencia Mexicana del año 2000 al 2019

Hombres

Grupo de Edad	Tamaño de la población	Muertes Observadas	$n_{dx}^{(k)}$					Tasa específica de mortalidad por VIH	Tasa específica de mortalidad por MPV	Tasa específica de mortalidad por otras causas								
			nKx	nDx	nMx	nDvix	nDmpvx				nDocx	nMvix	nMmpvx	nMocx	lx	vih lx	mpv lx	oc lx
[1,4)	115,157,906	62,934	0.00055	450	1,163	61,321	0.0000	0.0000	0.0005	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	0.0000	0.0001	0.0061	0.0063	
[5,9)	114,648,786	32,665	0.00028	89	853	31,723	0.0000	0.0000	0.0003	9,937,066	9,999,550	9,998,837	9,938,679	0.0000	0.0001	0.0032	0.0033	
[10,14)	113,078,774	41,668	0.00037	84	2,479	39,105	0.0000	0.0000	0.0003	9,904,401	9,999,461	9,997,984	9,906,956	0.0000	0.0002	0.0039	0.0042	
[15,19)	108,072,610	119,546	0.00111	616	26,193	92,737	0.0000	0.0002	0.0009	9,862,733	9,999,377	9,995,505	9,867,851	0.0001	0.0026	0.0094	0.0121	
[20,24)	100,181,902	180,001	0.00180	5,055	48,531	126,415	0.0001	0.0005	0.0013	9,743,187	9,998,761	9,969,312	9,775,114	0.0005	0.0049	0.0129	0.0185	
[25,29)	91,219,554	198,293	0.00217	11,604	52,076	134,613	0.0001	0.0006	0.0015	9,563,186	9,993,706	9,920,781	9,548,699	0.0012	0.0052	0.0140	0.0207	
[30,34)	83,247,648	213,942	0.00257	14,459	48,607	150,876	0.0002	0.0006	0.0018	9,364,893	9,982,102	9,968,705	9,514,086	0.0014	0.0049	0.0159	0.0228	
[35,39)	75,913,035	238,644	0.00314	13,650	42,402	182,592	0.0002	0.0006	0.0024	9,150,951	9,967,643	9,820,098	9,363,210	0.0014	0.0043	0.0195	0.0261	
[40,44)	67,781,658	268,372	0.00396	11,074	33,235	224,063	0.0002	0.0005	0.0033	8,912,307	9,953,993	9,777,696	9,180,618	0.0011	0.0034	0.0244	0.0301	
[45,49)	58,365,792	309,244	0.00530	8,241	23,824	277,179	0.0001	0.0004	0.0047	8,643,935	9,942,919	9,744,461	8,956,555	0.0008	0.0024	0.0309	0.0358	
[50,54)	48,406,954	362,337	0.00749	5,532	16,376	340,429	0.0001	0.0003	0.0070	8,334,691	9,934,678	9,720,637	8,679,376	0.0006	0.0017	0.0392	0.0435	
[55,59)	38,842,165	419,637	0.01080	3,525	11,162	404,950	0.0001	0.0003	0.0104	7,972,354	9,929,146	9,704,261	8,338,947	0.0004	0.0012	0.0486	0.0526	
[60,64)	30,185,414	473,207	0.01568	2,190	7,554	463,463	0.0001	0.0003	0.0154	7,552,717	9,925,621	9,693,099	7,933,997	0.0002	0.0008	0.0584	0.0627	
[65,69)	22,607,088	522,808	0.02313	1,282	5,150	516,376	0.0001	0.0002	0.0228	7,079,510	9,923,431	9,685,545	7,470,534	0.0001	0.0005	0.0691	0.0738	
[70,74)	16,440,019	573,631	0.03489	708	3,471	569,452	0.0000	0.0002	0.0346	6,556,702	9,922,149	9,680,395	6,954,158	0.0001	0.0004	0.0819	0.0875	
[75,79)	11,286,914	598,237	0.05300	362	2,189	595,686	0.0000	0.0002	0.0528	5,983,071	9,921,441	9,676,924	6,384,706	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	

Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud y Bases de la población en México publicadas por el INEGI. Elaboración propia.

Mujeres

Grupo de Edad	Tamaño de la población	Muertes Observadas	$n_{dx}^{(k)}$					Tasa específica de mortalidad por VIH	Tasa específica de mortalidad por MPV	Tasa específica de mortalidad por otras causas								
			nKx	nDx	nMx	nDvix	nDmpvx				nDocx	nMvix	nMmpvx	nMocx	lx	vih lx	mpv lx	oc lx
[1,4)	110,378,721	62,934	0.00057	429	925	61,580	0.0000	0.0000	0.0006	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	0.0000	0.0001	0.0062	0.0063	
[5,9)	110,476,650	32,665	0.00030	98	632	31,935	0.0000	0.0000	0.0003	9,937,066	9,999,571	9,999,075	9,938,420	0.0000	0.0001	0.0032	0.0033	
[10,14)	110,063,543	41,668	0.00038	86	1,140	40,442	0.0000	0.0000	0.0004	9,904,401	9,999,473	9,998,443	9,906,485	0.0000	0.0001	0.0041	0.0042	
[15,19)	107,452,396	119,546	0.00111	276	4,508	114,762	0.0000	0.0000	0.0011	9,862,733	9,999,387	9,997,303	9,866,043	0.0000	0.0005	0.0116	0.0121	
[20,24)	102,772,890	180,001	0.00175	1,320	5,681	173,000	0.0000	0.0001	0.0017	9,743,187	9,999,111	9,992,795	9,751,281	0.0001	0.0006	0.0177	0.0185	
[25,29)	96,733,138	198,293	0.00205	2,373	5,340	190,580	0.0000	0.0001	0.0020	9,563,186	9,997,791	9,987,114	9,578,281	0.0002	0.0005	0.0199	0.0207	
[30,34)	90,306,411	213,942	0.00237	2,795	4,769	206,378	0.0000	0.0001	0.0023	9,364,893	9,995,418	9,981,774	9,387,701	0.0003	0.0005	0.0220	0.0228	
[35,39)	82,110,223	238,644	0.00291	2,698	4,205	231,741	0.0000	0.0001	0.0028	9,150,951	9,992,623	9,977,005	9,181,323	0.0003	0.0004	0.0252	0.0261	
[40,44)	73,373,401	268,372	0.00366	2,343	3,330	262,699	0.0000	0.0000	0.0036	8,912,307	9,989,925	9,972,800	8,949,582	0.0002	0.0003	0.0294	0.0301	
[45,49)	64,143,476	309,244	0.00482	1,711	2,514	305,019	0.0000	0.0000	0.0048	8,643,935	9,987,582	9,969,470	8,686,883	0.0002	0.0003	0.0351	0.0358	
[50,54)	53,144,642	362,337	0.00682	1,112	1,908	359,317	0.0000	0.0000	0.0068	8,334,691	9,985,871	9,966,956	8,381,864	0.0001	0.0002	0.0429	0.0435	
[55,59)	42,731,283	419,637	0.00982	734	1,401	417,502	0.0000	0.0000	0.0098	7,972,354	9,984,759	9,965,048	8,022,547	0.0001	0.0001	0.0520	0.0526	
[60,64)	33,485,001	473,207	0.01413	444	1,022	471,741	0.0000	0.0000	0.0141	7,552,717	9,984,025	9,963,647	7,605,045	0.0000	0.0001	0.0620	0.0627	
[65,69)	25,622,139	522,808	0.02040	257	867	521,684	0.0000	0.0000	0.0204	7,079,510	9,983,581	9,962,625	7,133,304	0.0000	0.0001	0.0731	0.0738	
[70,74)	19,447,749	573,631	0.02950	122	757	572,752	0.0000	0.0000	0.0295	6,556,702	9,983,324	9,961,758	6,611,620	0.0000	0.0001	0.0866	0.0875	
[75,79)	14,193,526	598,237	0.04215	66	586	597,585	0.0000	0.0000	0.0421	5,983,071	9,983,202	9,961,001	6,038,868	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	

Fuente: Bases de defunciones publicadas por la secretaría de salud y bases de la población en México publicadas por el INEGI. Elaboración propia.

Referencias:

1. Valdespino, José Luis, & García, Ma. de Lourdes, & Río, Aurora del, & Loo, Elia, & Magis, Carlos, & Salcedo, Rey Arturo (1995). Epidemiología del SIDA/VIH en México; de 1983 a marzo de 1995 . Salud Pública de México, 37(6),556-571.Mayo 31, 2021 ISSN: 0036-3634. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10637611>
2. Volkow P, Pérez-Padilla R, Del Río C, Mohar A. The role of commercial plasmapheresis banks on the AIDS epidemic in Mexico. Rev Inves Clin 1998; 50(3): 221-6. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=5774910&pid=S0034-8376200400020001500011&lng=es
3. Del Río C, Sepúlveda J. AIDS in Mexico: lessons learned and implications for developing countries. AIDS 2002; 16: 1445-57.Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=5774911&pid=S0034-8376200400020001500012&lng=es
4. Uribe-Salas LF, Hernández M, Conde CJ, Juárez L, Allen B, Anaya R, Del Río C, Uribe P, De Zalduondo B. Low prevalence of HIV infection and sexually transmitted disease among female commercial sex workers in Mexico City. Am J Pub Health 1997; 87(6): 1012-15.Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=5774914&pid=S0034-8376200400020001500015&lng=es
5. Vandale-Toney S, Uribe F, Cruz A, Uribe P, Hernández-Avila M. Factores asociados con el sexo desprotegido en trabajadoras del sexo de la ciudad de México. Enferm Infec Microbiol 1995; 15(4): 178-82. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762004000200015
6. Gutiérrez, Juan Pablo, López Zaragoza, José Luis, Valencia Mendoza, Atanacio, Pesqueira, Eduardo, Ponce de León, Samuel, & Bertozzi, Stefano M. (2004). Haciendo frente a la epidemia de VIH/SIDA en México: ¿Una respuesta organizada?. Revista de investigación clínica, 56(2), 242-252. Recuperado en 16 de junio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762004000200015&lng=es&tlng=es
7. Uribe-Zúñiga P. Respuesta institucional al VIH/SIDA: 20 años de historia. En: Alarcón-Segovia. El SIDA en México: veinte años de la epidemia. México: El Colegio Nacional; 2003.
8. Ponce De Leon-Rosales S, Rangel-Frausto S, Vázquez-De la Serna A, Huertas M, Martínez-Abaroa C. La Calidad de la atención médica en pacientes con SIDA. Gac Méd Méx 1996; 132(Suppl. 1): 57-61.
9. Desconocido. (2020). VIH/SIDA. Abril 15, 2021, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>

10. Rojas, O. & Castrejón, J. (2020, Junio 1). El inicio de la vida sexual en México. Un análisis de los cambios en el tiempo y las diferencias sociales. *Revista Latinoamericana de Población*, Vol. 14, pp. 77-114.
11. ONUSIDA. (2002). Los jóvenes y el VIH/SIDA Una oportunidad en un momento crucial. Abril 15, 2021, de Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia Sitio web: https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/youngpeoplehivaides_es_0.pdf
12. Secretaría de Salud. (2017). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017. México: Secretaría de Salud.
13. Salud Pública de México. (2002). La violencia, un problema esencial de salud pública, declara la OMS en su Reporte Mundial sobre Violencia y Salud. Abril 17,2021, de SciELO Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342002000600011
14. Vega, M. & González, G. (2019). Homicidio juvenil en México y su impacto en la esperanza de vida masculina: variaciones geográficas y factores asociados. Abril 17, 2021, de SciELO - Saúde Pública Sitio web: <https://www.scielosp.org/article/scol/2019.v15/e1712/es/#>
15. Cavazos Ortega, N., & del río Zolezzi, A. (1988). Años de vida potencial perdidos: su utilidad en el análisis de la mortalidad en México. *Salud Pública De México*, 31(5), 610-624. Recuperado a partir de <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/46>
16. Romeder, J., Mc Whinnie, J.. (1977). Potential Years of Life Lost Between Ages 1 and 70: An Indicator of Premature Mortality for Health Planning. *International Journal of Epidemiology*, 6, pp. 143-151.
17. Dirección General de Epidemiología. (2020). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA INFECCIÓN POR EL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA. Junio 25, 2021, de Secretaría de Salud Sitio web: https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/37_Manual_VIH-SIDA_2020.pdf
18. http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_defunciones_gobmx.html
19. Organización Panamericana de la Salud. Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad. Washington, D.C.: OPS; 2017. Recuperado de: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34492/9789275319819-spa.pdf?sequence=7>
20. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2000, Julio). Metodología para el Cálculo de los Indicadores de Mortalidad. *Metodologías Estadísticas*, 08, pp. 3-5.
21. World Health Organization. HFA Indicators and evaluation framework for the European Region of WHO (1990-1991). EUR/RC4019. Copenhagen: WHO,1990; 12.

22. Catalán, C., Martínez, I., Gutiérrez, S., & Anchuela, T.. (1992). Años Potenciales de Vida Perdidos por Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida en España, 1981-1990. octubre 10, 2021, de Centro Nacional de Epidemiología.
23. Rumisha SF, George J, Bwana VM, Mboera LEG (2020) Years of potential life lost and productivity costs due to premature mortality from six priority diseases in Tanzania, 2006-2015. PLoS ONE 15(6): e0234300. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234300>