



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

**Años Potenciales de Vida Perdidos a Causa de la  
Insuficiencia Renal. Experiencia Mexicana 2006-2011**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ACTUARIO**

**PRESENTA**

**FÉLIX CÁRDENAS ARREDONDO**

**ASESOR: LUZ MARIA LAVIN ALANIS**

**FECHA: SEPTIEMBRE 2016**

**Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México**



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.

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.

JUSTIFICACIÓN.

OBJETIVO.

INTRODUCCIÓN.

1.	CONCEPTOS BÁSICOS DE SALUD E INSUFICIENCIA RENAL.....	1
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	EXPECTATIVAS DE SALUD.....	2
1.3	COMPARACIÓN DE SALUD INDIVIDUAL ¿LA PERSPECTIVA DEL AHORA?.....	3
1.3.1	SALUD ACTUAL.....	4
1.3.2	SALUD DE POR VIDA.....	4
1.3.3	SALUD ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	5
1.4	LA TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA.....	6
1.5	DEFINICIÓN DE LA INSUFICIENCIA RENAL.....	8
1.6	TERAPIA DE REPLAZO RENAL.....	10
1.6.1	HEMODIÁLISIS.....	11
1.6.2	DIÁLISIS PERITONEAL.....	11
1.6.3	¿DIÁLISIS PERITONEAL O HEMODIALISIS?.....	11
1.6.4	TRASPLANTE RENAL.....	13
1.7	LA REMISIÓN TARDÍA.....	13
1.8	LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA EN MÉXICO.....	14
1.9	CONCLUSIONES.....	15
2.	AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS.....	16
2.1	LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE ESTÁN CAMBIANDO A ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES.....	17
2.2	IMPORTANCIA DE LA ELECCIÓN DEL LÍMITE PARA EL CÁLCULO DE LOS APVP.....	21
2.3	ANTECEDENTES: CONCEPTOS QUE SE UTILIZARÁN.....	26
2.4	DESCOMPOSICIÓN DEL CAMBIO EN LA ESPERANZA DE VIDA.....	28
2.4.1	MÉTODO DE ARRIAGA.....	28

2.4.2 MÉTODO DE POLLARD.....	32
2.4.3 LA RELACIÓN ENTRE LOS AÑOS DE VIDA PERDIDOS Y LA DIFERENCIA ENTRE ESPERANZAS DE VIDA TEMPORARIAS.....	33
2.5 USO DE VALORACIONES SOCIALES EN EL CÁLCULO DE LOS APVP.....	33
2.6 TABLAS DE MORTALIDAD.....	37
2.7 AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS.....	40
2.7.1 AÑOS POTENCIALES DE VIDA TOTAL.....	41
2.7.2 TASA DE APVP POR 1,000 HABITANTES.....	41
2.7.3 AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS. TASA AJUSTADA.....	42
3. RESULTADOS.....	43
3.1 ESTUDIO DE MORTALIDAD.....	43
3.1.1 FUENTE DE DATOS.....	44
3.1.2 PRINCIPALES FUNCIONES DEL SEED.....	45
3.2 SELECCIÓN DE VARIABLES.....	48
3.2.1 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	49
3.2.2 APVP Y TASA BRUTA: UNA CAUSA Y VARIAS POBLACIONES.....	49
3.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	50
3.4 TASAS Y PROPORCIONES DE MORTALIDAD.....	53
3.4.1 TASA BRUTA DE MORTALIDAD (TASA DE MORTALIDAD GENERAL).....	54
3.4.2 TASA ESPECÍFICA DE MORTALIDAD POR EDAD Y SEXO.....	55
3.4.3 TASA DE MORTALIDAD POR CAUSA.....	57
3.4.4 PROPORCIÓN DE DEFUNCIONES POR CAUSA.....	57
3.4.5 ESPERANZA DE VIDA (MÉTODO DE ARRIAGA).....	58
3.4.6 ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD EN EL PERÍODO DE ESTUDIO (2006-2011).....	60
3.5 LOS AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS.....	68
3.5.1 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS.....	69
3.5.2 AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS POR INSUFICIENCIA RENAL.....	71
3.5.3 LA TASA DE MORTALIDAD AJUSTADA DE LOS APVP.....	77
CONCLUSIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS.....	83

## AGRADECIMIENTOS

Para mis padres que con su esfuerzo y dedicación lograron sembrar la semilla de la búsqueda incesante de conocimiento y de la constancia lograr resultados asombrosos. A mis hermanos que cada uno de ellos ha dejado su huella en mí.

## JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades no trasmisibles cada vez son más frecuentes y se presentan a edades más tempranas entre la población, los hábitos alimenticios, el ritmo de vida y el sedentarismo son solo algunas de los factores determinantes para desarrollar alguna enfermedad como diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, entre otras. El gran número de casos afectados, su creciente morbilidad y mortalidad, su crecimiento entre las causas de incapacidad, el elevado costo de tratamiento son ya hoy en día un problema de salud pública.

Entre las enfermedades consideradas catastróficas debido a los altos costos que significan tratar a la población es: la insuficiencia renal crónica. Son los países en vías de desarrollo en los cuales se ha demostrado una tendencia creciente en la morbilidad y no es exclusiva de estos, ya que, los países desarrollados también presentan una tendencia creciente.

En el año 2002 la National Kidney Foundation de Estados Unidos en las guías K/DOQI **definió a la Insuficiencia Renal Crónica (IRC)** como la presencia de daño renal con una duración igual o mayor a tres meses, caracterizado por anomalías estructurales o funcionales con o sin descenso de la tasa de filtración glomerular<sup>1</sup> a menos de 60ml/min/1.73m<sup>2</sup> (K/DOQI 2002). Debido a que es una enfermedad asintomática y no es hasta en su etapa crónica cuando se presentan los síntomas (etapa más avanzada de este padecimiento), la enfermedad renal crónica terminal (ERCT), se caracteriza por tener tasas de filtración glomerular menores a 15 ml/min/1.73 metros cuadrados

En 2005, las estadísticas de mortalidad posicionaban a la enfermedad renal crónica terminal como la décima causa de muerte a nivel nacional, dando origen a más de 10 mil fallecimientos.

Hace varios años la causa más común de enfermedad renal crónica (ERC) eran los cambios glomerulares referidos como glomerulonefriti.<sup>2</sup> Hoy en día, la disminución en la mortalidad de

---

<sup>1</sup> Tasa de filtrado glomerular: Es un examen utilizado para verificar que tan bien están funcionando los riñones.

Específicamente, brinda un cálculo aproximado de la cantidad de sangre que pasa a través de los glomérulos. Los glomérulos son los diminutos filtros en los riñones que filtran los residuos de la sangre. Biblioteca nacional de medicina de Estados Unidos [www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)

<sup>2</sup> . La glomerulonefritis es un problema que afecta a las diminutas unidades renales encargadas del proceso de filtrado, conocidas como glomérulos. Cuando una persona tiene glomerulonefritis, sus glomérulos se inflaman (se hinchan y se irritan) y sus riñones dejan de funcionar adecuadamente. [kidshealth.org/es/teens/glomerulonephritis-esp.html](http://kidshealth.org/es/teens/glomerulonephritis-esp.html)

los pacientes con diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial sistémica (HAS) ha permitido que dichas enfermedades evolucionen a complicaciones como la ERC sustituyendo a las glomerulonefritis como las causas más frecuentes de enfermedad renal, incrementando la población a la que se le diagnóstica ERCT. México tiene una de las prevaletías más elevadas de diabetes mellitus a nivel mundial, y se estima que en los siguientes 30 años aumentará en un 250%. En 2005 la prevalencia reportada era de aproximadamente el 25% en la población general entre 25 y 40 años de edad.

## **Objetivo.**

Estimar los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP) a causa de la Enfermedad Renal Crónica y/o Terminal con base a los registros capturados por el Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED).

Particulares.

- Conocer el número de muertes registradas en el SEED con causa básica de muerte la Enfermedad Renal Crónica y/o Terminal y como hasta una sexta causa de muerte asociada.
- Obtener el número de muertes por estado, género, y grupos de edad.
- Calcular la esperanza de vida por género.
- Calcular los APVP y tasa para cada estado, género y grupos de edad.



## **Introducción**

Una de las principales preocupaciones de toda nación, gobierno y sociedad es mantener la salud de sus ciudadanos por razones tan relevantes como la productividad y la calidad de vida de su población.

En 1941 Henry Sigerist, analizando la importancia de la salud para el bienestar humano, declaró que "Una persona sana es un hombre que está bien equilibrado corporal como mentalmente, y bien adaptado a su entorno físico y social. Él está en pleno control de sus facultades físicas y mentales, puede adaptarse a los cambios ambientales, siempre y cuando no excedan de los límites normales, y contribuye al bienestar de la sociedad, según su capacidad. Por lo tanto, la salud no es simplemente la ausencia de enfermedad, sino que es algo positivo, una actitud alegre hacia la vida, y una aceptación alegre de las responsabilidades que la vida pone en el individuo." <sup>(1)</sup>

En 1946 los fundadores de la Organización Mundial de la Salud (OMS) definieron "la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades." La cita procede de la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en New York. <sup>(1)</sup>

En todo el mundo, cada país y cada nación, las poblaciones pasan por varias etapas (la transición epidemiológica) que representan un cambio de alta mortalidad/alta fecundidad a baja mortalidad/baja fecundidad, y de una baja proporción de ancianos a una alta proporción de los mismos, independientemente si los países son desarrollados o se encuentran en vías de desarrollo. Se consideran 3 etapas en la transición epidemiológica, en la primera etapa, con la mortalidad concentrada en los primeros años, una proporción muy grande de la población es joven. La segunda etapa se presenta cuando en el país la mortalidad desciende, se eleva el índice de crecimiento y aumenta la proporción de la población menores de edad. Cuando en un país disminuye la fecundidad se dice que ésta entrando en la tercera etapa, disminuye la proporción de los grupos más jóvenes y aumenta la proporción de personas en edad de trabajar y mayores. Si hay un descenso general de la mortalidad (en particular un descenso en los grupos de mayor edad), habrá un mayor aumento en la proporción de los ancianos.

Al igual que otros países, México está inmerso en un proceso de transición epidemiológica a través del cual ciertas enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial han desplazado a las enfermedades infecciosas de las principales causas de muerte.

“Los riñones realizan varias funciones en el organismo: 1) filtran la sangre y eliminan productos de desecho del metabolismo así como sustancias endógenas y exógenas, 2) mantienen el balance hidroelectrolítico, 3) regulan el equilibrio ácido – base, 4) secretan hormonas como la eritropoyetina y la renina y 5) modifican sustancias como la vitamina D, para la regulación del fósforo y el calcio”.<sup>(9)</sup>

Existen diferentes indicadores para medir las defunciones, un ejemplo de estos son las tasas de mortalidad, los años perdidos por muerte prematura, etc. En estudios de evaluación económica, suele considerarse que las pérdidas de vidas y de salud son importantes. El indicador años potenciales de vida perdidos (APVP) en sus distintas variantes se ha venido utilizando ampliamente desde su aparición a mediados del pasado siglo.<sup>(4)</sup> Si bien la mayoría de los indicadores de mortalidad se desarrollaron para establecer comparaciones entre regiones o países, los APVP se propusieron con el objetivo de comparar la importancia relativa de las causas de defunción de una población en particular. Los APVP se calculan con gran simplicidad y, en general, los resultados suelen coincidir con otros métodos más sofisticados de estudio de la mortalidad prematura, de ahí la gran popularidad y extensión que ha alcanzado su uso.

Los APVP pueden medir el impacto relativo de varias enfermedades y problemas de salud en la sociedad, refleja las pérdidas que sufre la sociedad como consecuencia de las muertes de personas jóvenes o que fallecen de forma prematura. Se considera que una muerte es prematura cuando ocurre antes de cierta edad predeterminada, que corresponde por ejemplo a la esperanza de vida al nacimiento en la población estudiada. Considerar la edad a la cual mueren las personas y no sólo el evento mismo de la muerte permite asignar un peso diferente a las muertes que ocurren a diferentes momentos de la vida. El supuesto en el que se basan los APVP es que cuando más “prematura” es la muerte (i.e. más joven se muera), mayor es la pérdida de vida.

# 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE SALUD E INSUFICIENCIA RENAL

## 1.1 Introducción

Una de las principales preocupaciones de toda nación, gobierno y sociedad es mantener la salud de sus ciudadanos por razones tan relevantes como la productividad y la calidad de vida de su población.

En 1941 Henry Sigerist, analizando la importancia de la salud para el bienestar humano, declaró que "Una persona sana es un hombre que está bien equilibrado corporal como mentalmente, y bien adaptado a su entorno físico y social. Él está en pleno control de sus facultades físicas y mentales, puede adaptarse a los cambios ambientales, siempre y cuando no excedan de los límites normales, y contribuye al bienestar de la sociedad, según su capacidad. Por lo tanto, la salud no es simplemente la ausencia de enfermedad, sino que es algo positivo, una actitud alegre hacia la vida, y una aceptación alegre de las responsabilidades que la vida pone en el individuo".<sup>(1)</sup>

Esto fue ratificado por el Presidente en la Primera Asamblea Mundial de la Salud organizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Dr. Andrija Stampar de la Escuela de Salud Pública de Zagreb, que jugó un papel crucial en la redacción de la definición de salud que debía ser incorporado en el primer párrafo del preámbulo a la Constitución de la OMS y, posteriormente, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Derechos Culturales.

En la constitución de la Organización Mundial de la Salud en la edición de Octubre de 2006 se define a la Salud como "un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". La frase introductoria que precede a la definición anterior en la constitución declaró que "... los siguientes principios son básicos para la felicidad, las relaciones armoniosas y la seguridad de todos los pueblos". La constitución fue más allá al decir que "La salud de todos los pueblos es una condición fundamental para lograr la paz y la seguridad..."<sup>(3)</sup>.

Esta definición se refirió a los estados de salud en lugar de a las categorías de la enfermedad o la mortalidad y se coloca a la salud en un lugar de amplio contexto del bienestar humano en general. Sin embargo, esta definición:

- Equipara la salud con tres dominios del bienestar general
- Salud vistas como un requisito previo para el pleno bienestar, y por lo tanto es quizás más un ideal a aspirar, en lugar de una descripción de un estado.
- No es suficiente para desarrollar los indicadores operativos de la salud.

Tres puntos de consenso acerca de la salud son componentes básicos de la validez aparente:

- i. Que la salud es un concepto independiente del bienestar, y tiene un valor intrínseco al ser humano, además de ser fundamental para el bienestar;
- ii. Que la salud está compuesto por estados o condiciones del cuerpo humano y la mente, por lo que cualquier intento de medir debe incluir medidas del cuerpo y la función de la mente, y
- iii. Que la salud es un atributo de una persona individual, aunque las medidas globales de la salud pueden describir poblaciones o conjuntos de individuos.<sup>(2)</sup>

## **1.2. Expectativas de salud.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señalaba en su informe mundial de 1997 que el mero incremento de la longevidad sin una mejora paralela del estado de salud no debería ser un objetivo en sí mismo, y que por ello las expectativas de salud eran un indicador más valioso que la esperanza de vida.<sup>(4)</sup> Años antes, en 1984, la propia OMS publicaba un informe que bajo el título de “Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos” abordaba desde la perspectiva epidemiológica el irreversible proceso de envejecimiento que concernía a la población mundial. En él aparecía una figura que posteriormente se ha convertido en un clásico del análisis del estado de salud de las poblaciones (Figura 1).

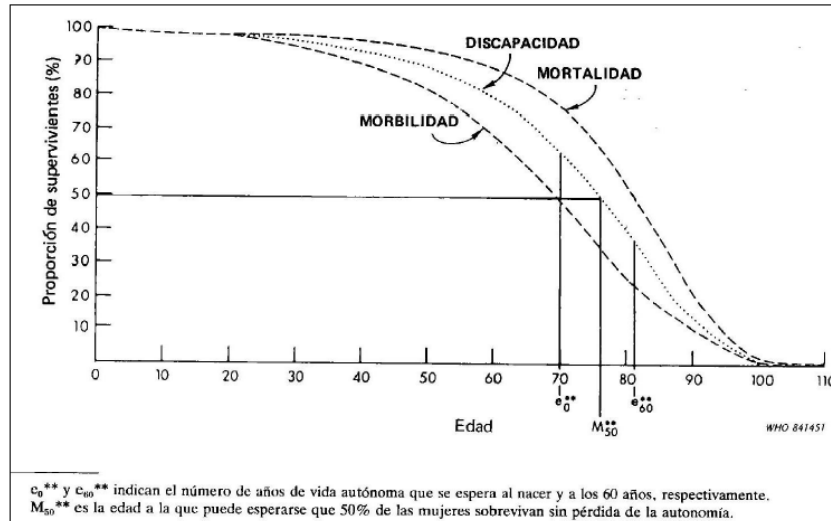


Figura 1. Curvas de mortalidad, discapacidad y morbilidad por edad. Fuente: OMS. Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos. Serie de Informes técnicos no. 706. Ginebra: OMS; 1984.

### 1.3 Comparación de salud individual: ¿la perspectiva del ahora?

Cuando se analiza la salud de la población se consideran diferentes factores que la afectan, pero al realizar la comparación individual en los sujetos la perspectiva es diferente y en muchas ocasiones la pregunta clave que se han hecho "¿Es la persona A más saludable que la persona B?" para responder a esta pregunta, se debe considerar a la salud como un estado multifactorial y desde diferentes perspectivas durante periodos de tiempo en el cual se podrán adoptar: el estado de salud en un momento en un momento dado, la salud durante toda la vida, o la salud actual y futura.

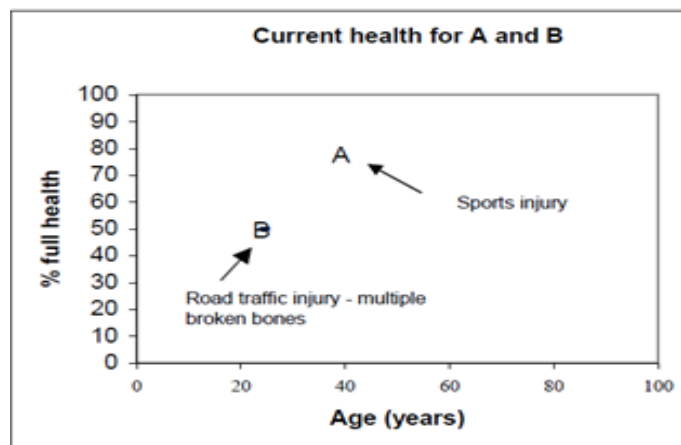


Figura 2. Medición de la Salud Individual. Fuente: Somnath Chatterji, Bedirhan L. The Conceptual basis for measuring and reporting on health. World Health Organization (2002), Paper No. 45.

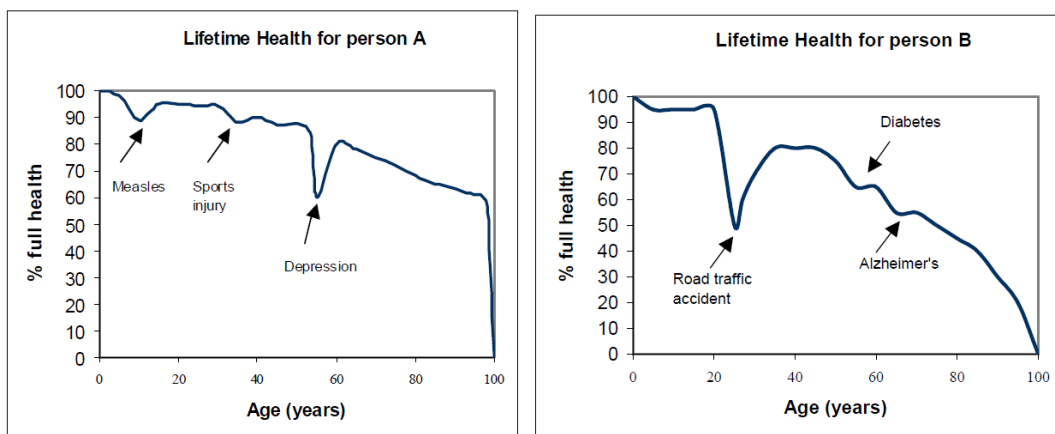
### 1.3.1 Salud Actual

Una forma de responder a la pregunta anterior sería la perspectiva de centrarse sólo en la salud, en estos momentos. Considerando esta opción, el individuo en el estado con el más alto nivel de salud, es más saludable - ignorando sucesos futuros que podrían surgir como los eventos adversos a la salud como la muerte. La figura 2 muestra la salud de dos personas en un instante: la persona A es más saludable que la persona B.

Esta perspectiva es la que se usa a menudo en la comparación individual en condiciones relativamente agudas, y es similar a un periodo medido dentro de la demografía o epidemiología.

### 1.3.2 Salud de por vida

Otra forma alterna para responder a la pregunta es comparar el estado de salud de la persona A y la persona B durante el tiempo que tienen han vivido. Aquí la respuesta es mucho más amplia, ya que toma en cuenta diferentes estados de salud tanto agudos y crónicos (no mortales), así como también la mortalidad (muerte). Desde esta perspectiva, la vida, el individuo que vivió la mayor cantidad de años de vida saludable sería más sano. La figura 3 y 4 ilustran la salud de por vida para la persona A y B: a pesar de que ambos vivieron el mismo número de años, se podría llegar a la conclusión en donde la vida de la persona A fue más sana que la persona B.



Figuras 3 y 4. Ilustración de la salud por vida individual. Fuente: Somnath Chatterji, Bedirhan L. The Conceptual basis for measuring and reporting on health. World Health Organization (2002), Paper No. 45.

Aunque esta última forma de ver la vida de las personas de forma individual requiere del seguimiento de los individuos durante toda su vida hasta la muerte antes de realizar o hacer comparaciones.

### **1.3.3 Salud actual y perspectivas de futuro.**

Una tercera forma de ver la vida de forma individual y de responder a la pregunta es considerar el estado de salud actual, las perspectivas de supervivencia y los futuros estados de salud. Esta representación es más parecida a una noción de sentido común de que un individuo es más saludable que otra. En este punto de vista, el pasado es excluido, pero se considera la influencia del pasado en el estado de salud actual o futura.

Esta perspectiva considera la esperanza de salud de cada individuo - la expectativa de años de vida saludable. Este estado es multifactorial en cuanto al riesgo, por ejemplo, los factores genéticos y ambientales, estilos de vida y de enfermedad o la trayectoria de enfermedades (por ejemplo, la duración, la remisión, período latente, casos fatales), así como el estado de salud actual.

Estas perspectivas se refieren a la comparación de la salud individual, pero también pueden ser relevantes cuando se realizan comparaciones de salud en grupos poblacionales.

Tomemos dos poblaciones imaginarias, *A* y *B*. En la población *A*, todos sus miembros alcanzan con vida los cien años de edad, pero todos padecen desde su nacimiento una enfermedad crónica, que genera dolor y una cierta discapacidad. En la población *B*, nadie sufre enfermedad alguna hasta el momento de su fallecimiento, pero una parte de ella muere prematuramente por accidentes y ninguno de sus miembros llega a los ochenta años, de manera que no se alcanzan los altos niveles de supervivencia de la primera. En estas hipotéticas condiciones, indiscutiblemente la esperanza de vida de la población *A* es mayor que la de la población *B*. Pero, ¿se puede afirmar con la misma rotundidad que el estado de salud de aquella es mejor que el de ésta? Si la prolongación de la esperanza de vida reflejara inequívocamente una mejoría del estado de salud, una hipotética población inmortal sería inmejorablemente sana. Sin embargo, ya Jonathan Swift (1667-1745) ilustró, con el ejemplo de los *struldbruggs* en el capítulo 10 de la tercera parte de sus Viajes de Gulliver, cómo la

longevidad sin límite puede acabar siendo el peor de los castigos si se acompaña “de todos los inconvenientes que la ancianidad habitualmente conlleva”<sup>(4)</sup> (es decir, de la discapacidad y la enfermedad).

## **1.4 La transición epidemiológica.**

Las poblaciones pasan por varias etapas en cuanto a salud (la transición epidemiológica) que representan un cambio de alta mortalidad/alta fecundidad a baja mortalidad/baja fecundidad, y de una baja proporción de ancianos a una alta proporción de los mismos. En la primera etapa de la transición epidemiológica, con la mortalidad concentrada en los primeros años, una proporción muy grande de la población es joven. Al entrar un país en la segunda etapa, la mortalidad desciende, se eleva el índice de crecimiento y aumenta la proporción de edad menor. Al disminuir la fecundidad en la tercera etapa, disminuye la proporción de los grupos más jóvenes y aumenta la proporción de personas en edad de trabajar y mayores. Si hay un descenso general de la mortalidad (en particular un descenso en los grupos de mayor edad), habrá un mayor aumento en la proporción de los ancianos.

Incrementar la esperanza de vida en la población no es forzosamente sinónimo de buena salud como se mostró en el ejemplo anterior. Sin embargo, durante las últimas décadas las medidas de mortalidad se han venido utilizando habitualmente como indicadores de salud de las poblaciones.

Los cambios que surgen en la población en etapa reproductiva (entre estos la fecundidad y la mortalidad) afectan no solamente a la sociedad, sino también a las familias debido a que tienen que atender a los ancianos. Se ha calculado para los países con alta fecundidad y mortalidad relativamente baja (es decir, países en transición epidemiológica) cada madre tiene más de una hija adulta viva (2.8 hijos cuando la madre tiene 60 años); después de haber disminuido la fecundidad (es decir, después de la transición epidemiológica), cada madre tendrá solo una hija viva (1.2 hijos cuando la madre tiene 60 años). En el primer caso, la familia extensa todavía puede funcionar bien, pero es menos probable que funcione en el último.



Se estima que el 60% de mortalidad y 45% de morbilidad mundial se atribuyen a Enfermedades no transmisibles.<sup>(23)</sup> La característica de estos padecimientos de tipo crónico es su larga duración y por lo general la progresión lenta y asintomática.

Como resultado del incremento constante en su incidencia durante las últimas décadas, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial han alcanzado proporciones epidémicas. Los datos de la ENSA 2000 muestran que la prevalencia de diabetes es del 7.2%, lo cual equivale a más de 7 millones de mexicanos afectados (principalmente adultos mayores de 60 años); y la ENSANUT 2006 revela que la prevalencia de hipertensión arterial es de 16.3% datos que han ido en aumento en **ENSANUT 2012** reporto una prevalencia de 15.6% de población con Diabetes Mellitus e hipertensión 31.5%.<sup>(5)</sup>

Las enfermedades no transmisibles son problemas de salud de características multifactoriales, se asocian a factores de riesgo comunes como la formas de vida actual de la población, el exceso de peso, sedentarismo, alimentación inadecuada, tabaquismo y alcoholismo. Es hacia estos factores de riesgo hacia donde se dirigen las estrategias para el control de estas enfermedades.

Al igual que otros países, México está inmerso en un proceso de transición epidemiológica a través del cual ciertas enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial han desplazado a las enfermedades infecciosas de las principales causas de muerte. La enfermedad renal crónica (ERC) es una complicación frecuente de las dos enfermedades previamente mencionadas, así como, de algunas infecciones y de los cálculos de las vías urinarias. Cuando la ERC alcanza un estado terminal (ERCT) y no es tratada de manera efectiva, conduce a la muerte en poco tiempo debido a su naturaleza discapacitante y progresiva.

Las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la obesidad, el cáncer, la hipertensión arterial, las enfermedades respiratorias y las dislipidemias<sup>3</sup> son algunos de los problemas más importantes en México.

---

<sup>3</sup> Son alteraciones que se manifiestan en concentraciones anormales de algunas grasas en la sangre, principalmente **colesterol y triglicéridos**.

Existen estudios en los cuales se ha llevado a cabo la tarea buscar factores asociados a la enfermedad renal crónica y, se han encontrado la fuerte correlación que existe con la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, se entiende que la prevalencia de la primera continuará en aumento si las otras dos siguen incrementándose.

La función de los riñones en el organismo son: 1) filtran la sangre y eliminan productos de desecho del metabolismo así como sustancias endógenas y exógenas, 2) mantienen el balance hidroelectrolítico, 3) regulan el equilibrio ácido – base, 4) secretan hormonas como la eritropoyetina y la renina y 5) modifican sustancias como la vitamina D, para la regulación del fósforo y el calcio.<sup>(9)</sup>

Los riñones están constituidos por unidades funcionales llamadas nefronas las cuales están formadas por un glomérulo y un túbulo. El glomérulo es un conjunto de vasos sanguíneos a través del cual se filtran más de 150 litros de sangre al día. Este ultrafiltrado del plasma que contiene moléculas pequeñas como urea, creatinina, glucosa y iones pasa al espacio capsular y posteriormente a los túbulos. En los túbulos se reabsorbe agua y sustancias químicas útiles como aminoácidos y iones, concentrándose las sustancias de desecho y el exceso de agua que terminan excretándose en 1 o 2 litros de orina al día.

Debido a la gran variedad de funciones que realiza el riñón, su falla ocasiona alteraciones en la función de todos los sistemas del organismo.

## **1.5 Definición de la insuficiencia renal**

En el año 2002, la National Kidney Foundation de Estados Unidos en las guías K/DOQI<sup>4</sup> definió a la Insuficiencia Renal Crónica (IRC) como la presencia de daño renal con una duración igual o mayor a tres meses, caracterizado por anomalías estructurales o funcionales con o sin descenso de la tasa de filtración glomerular (TFG) a menos de 60ml/min/1.73m<sup>2</sup> (K/DOQI,2002). La IRC es un proceso fisiopatológico multifactorial de carácter progresivo e irreversible que frecuentemente lleva a un estado terminal, en el que el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), es decir diálisis, hemodiálisis o trasplante renal para poder vivir.<sup>(7)</sup>

---

<sup>4</sup> Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, guías de práctica clínica para la enfermedad renal crónica

En 2007 Ajay K. Israni descubrió que el mejor método para calcular la función renal es la TFG. Esta consiste en medir la depuración renal de una sustancia, es decir el volumen de plasma del que puede ser eliminada una sustancia completamente por unidad de tiempo. Las guías (Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO), 2005) recomiendan la estimación de la TFG mediante la fórmula de MDRD (Modified Diet in Renal Disease) o la de Cockcroft-Gault.

Cuando una persona tiene insuficiencia renal, existe una pérdida gradual de la función renal, en las primeras etapas 1 y 2 con frecuencia los pacientes están asintomáticos y es debido a esto que suele no detectarse la enfermedad y no es hasta que el daño renal es muy severo cuando comienzan los síntomas. El daño renal puede diagnosticarse directamente al observar alteraciones histológicas en la biopsia renal<sup>5</sup>, o bien indirectamente por albuminuria o proteinuria, alteraciones del sedimento urinario o alteraciones en las pruebas de imagen. Debido a que la TFG disminuye con la edad, la prevalencia de la enfermedad renal crónica aumenta con ella y se estima que aproximadamente el 17% de las personas mayores de 60 años tienen una TFG menor a 60ml/min/1.73m<sup>2</sup>.

Las guías de la National Kidney Foundation clasifican a los pacientes que tienen diabetes y microalbuminuria con una TFG normal en el **estadio 1**.

**El estadio 2** se establece por la presencia de daño renal asociada con una ligera disminución de la TFG entre 89 y 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Usualmente el paciente no presenta síntomas y el diagnóstico se realiza de manera incidental.

**El estadio 3** es una disminución moderada de la TFG entre 30 y 59 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Al disminuir la función renal, se acumulan sustancias tóxicas en el torrente sanguíneo que ocasionan uremia. Los pacientes comúnmente presentan síntomas y complicaciones típicas de la como hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo. Algunos de los síntomas incluyen fatiga relacionada con la anemia, edema por retención de agua corporal, dificultad para conciliar el sueño debido a prurito y calambres musculares, cambios en la

---

<sup>5</sup> Es la extracción de un pequeño fragmento de tejido del riñón para su análisis.

frecuencia urinaria, espuma cuando hay proteinuria y coloración oscura que refleja hematuria. Se aumentan los riesgos de enfermedad cardiovascular.

**El estadio 4** se refiere a daño renal avanzado con una disminución grave de la TFG entre 15 y 30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Los pacientes tienen un alto riesgo de progresión al estadio 5 y de complicaciones cardiovasculares. A los síntomas iniciales del estadio anterior se agregan náusea, sabor metálico, aliento urémico, anorexia, dificultad para concentrarse y alteraciones nerviosas como entumecimiento u hormigueo de las extremidades.

**El estadio 5** o insuficiencia renal crónica terminal, la TFG cae por debajo de 15 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. En este estadio el tratamiento sustitutivo es requerido.<sup>(9)</sup>

Cuando se diagnostica a una persona con insuficiencia renal crónica su esperanza de vida disminuye notablemente debido a que tienen un mayor riesgo de morir y padecer enfermedades asociadas como problemas cardiovasculares que la población general. En el año 2006, se publicó un metanálisis que mostró un aumento del riesgo relativo de mortalidad cardiovascular a IRC, que fue mayor en cohortes con pacientes más jóvenes. Calcularon que en pacientes con un promedio de 50 años de edad, el riesgo relativo es de 3.4 (IC 95% 2.1-5.5); mientras que en pacientes con una media de 70 años en riesgo relativo es de 1.5 (IC 95% 0.96-2.3). En conclusión, existe evidencia suficiente para decir que la insuficiencia renal crónica incrementa el riesgo de muerte por cualquier causa y específicamente por eventos cardiovasculares de manera significativa.<sup>(8) (9) (10)</sup>

## **1.6. Terapia de Reemplazo Renal**

Las opciones de Terapia de Reemplazo Renal (TRR) para pacientes con IRCT son el trasplante renal, la hemodiálisis y la diálisis peritoneal con sus diferentes modalidades. El objetivo de la terapia dialítica es la extracción de moléculas de bajo y alto peso molecular y exceso de líquido de la sangre que normalmente se eliminarían por vía renal y la regulación del medio intra y extracelular.

### **1.6.1 Hemodiálisis**

La hemodiálisis consiste en utilizar un circuito extracorpóreo<sup>6</sup> para eliminar sustancias tóxicas y exceso de líquido. Los tres componentes principales de la diálisis son: el dializador, el sistema de transporte y la composición del líquido de diálisis. La sangre se pone en contacto con el líquido de diálisis a través de una membrana semipermeable. El movimiento de sustancias y agua ocurre por procesos de difusión, convección y ultrafiltración.<sup>(7)</sup>

La ultrafiltración se refiere a la eliminación de agua libre debido a la aplicación de una presión hidrostática negativa, que puede ser manipulada dependiendo del exceso de volumen que se desea eliminar.

### **1.6.2. Diálisis Peritoneal**

La diálisis peritoneal es un método de depuración sanguínea extrarrenal de solutos y toxinas. Está basada en el hecho fisiológico de que el peritoneo es una membrana vascularizada semipermeable, que mediante mecanismos de transporte osmótico y difusivo, permite pasar agua y distintos solutos desde los capilares sanguíneos peritoneales al líquido dializado.

Existen diferentes modalidades de diálisis peritoneal, siendo la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) y la diálisis peritoneal automatizada o ciclada (DPA) las mayormente utilizadas. La DPCA es muy popular debido a que es un procedimiento sencillo que el paciente puede realizar fácilmente en su domicilio con un entrenamiento adecuado. Por lo general se realizan tres o cuatro recambios de 1.5 a 2.5 L al día, con una duración de 4 a 6 horas durante el día y 8 a 9 horas durante la noche. Los pacientes en DPA tienen de 3 a 7 ciclos de 1.5 a 2.5 L durante un periodo de 9 horas en la noche. La situación socioeconómica del paciente y su capacidad de realizar el procedimiento son factores muy importantes al momento de prescribir la diálisis peritoneal.

### **¿Diálisis Peritoneal o Hemodiálisis?**

Aproximadamente 1 de cada 3 pacientes en diálisis peritoneal cambian a hemodiálisis anualmente, debido a episodios recurrentes o refractarios de peritonitis, aumento en la

---

<sup>6</sup> Procedimiento de depuración de la sangre que consiste en hacer circular la sangre hasta fuera del organismo, a través de un tubo conectado a una arteria

comorbilidad y deterioro progresivo de la salud. Por el contrario, sólo 1 de cada 33 pacientes cambian de hemodiálisis a diálisis peritoneal, debido a intolerancia cardiovascular o a fallas del acceso vascular.

En cuanto a la mortalidad no existe evidencia suficiente para establecer la superioridad de alguna modalidad dialítica. Una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios para evaluar los beneficios y daños de la DPCA versus la hemodiálisis (Vale L, 2008) concluyó que “no existe evidencia suficiente para establecer conclusiones acerca de la efectividad relativa de ambas modalidades”. Únicamente se ha realizado un ensayo clínico aleatorio que mostró un riesgo de muerte mayor en hemodiálisis que en diálisis peritoneal, sin embargo no tuvo un poder estadístico adecuado. En cuanto a calidad de vida no mostró diferencias significativas entre la HD y DP (Korevaar JC, 2003).

Modelo de riesgos-proporcionales de Cox. Riesgo de mortalidad para pacientes que iniciaron terapia de remplazo renal con diálisis, Canadá, 1999-2008

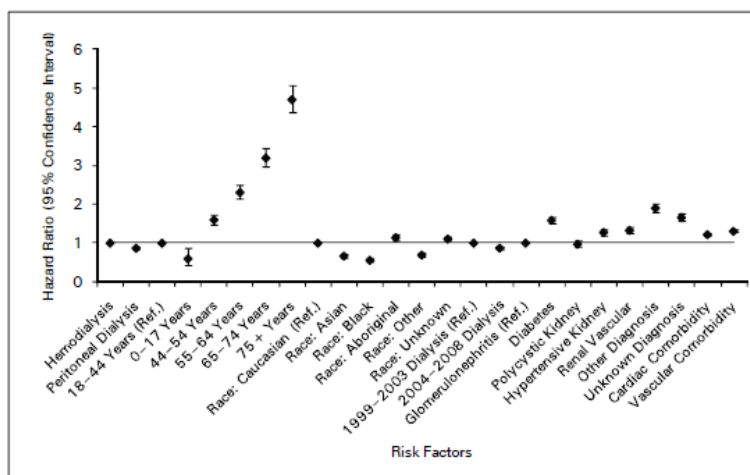


Figura 5 Fuente: Canadian Organ Replacement Register, 2009, Canadian Institute for Health information

Los factores asociados con la supervivencia de los pacientes que reciben tratamiento de diálisis están bien documentados. La figura 5 ilustra el impacto de estos factores en la última década en Canadá. Puntos situados por encima de la línea horizontal 1, indican un mayor riesgo de muerte, por el contrario, los puntos por debajo de la línea indican mejores resultados de supervivencia. Los factores asociados más importantes, dando lugar a resultados menos favorables, se ven con la edad avanzada y el diagnóstico de la diabetes.

### **1.6.3 Trasplante Renal**

El trasplante renal consiste en colocar el riñón de otra persona en el cuerpo de un paciente mediante cirugía. El injerto es colocado en el interior de la parte baja del abdomen y generalmente se conectan la arteria y vena renal del injerto del paciente. La sangre del paciente fluye a través del riñón trasplantado y el riñón donado comienza a producir orina y a realizar sus funciones. No todos los pacientes con IRC son candidatos a trasplante renal por lo que su evaluación adecuada minimiza la morbilidad y mortalidad, al igual que mejora la calidad de vida.

Existen diferentes características que se consideran contraindicaciones para el trasplante renal, en general no se acepta que los pacientes cuya esperanza de vida es menor a 2 años. Otras contraindicaciones son 1) enfermedades sistémicas incorregibles con corta esperanza de vida, 2) falla renal reversible, 3) historia reciente de cáncer o malignidad intratable, 4) enfermedad psiquiátrica grave y abuso de sustancias, 5) falta de apego al tratamiento, 6) infección crónica o activa, 7) oxalosis Primaria y 8) potencial de rehabilitación limitado (Bunnapradist S). La enfermedad cardiovascular no controlada también es un impedimento. La edad no es una contraindicación absoluta para un trasplante (García M, 2006), sin embargo, se debe considerar la condición general de los pacientes así como sus enfermedades para estimar su probable sobrevida.

### **1.7 La remisión tardía**

Existe un meta-análisis reciente donde se relaciona la remisión tardía con una mayor mortalidad y hospitalización, si bien los estudios disponibles analizados aportan evidencia de hospitales en segundo nivel, ser adulto mayor, pertenecer al más bajo nivel socioeconómico y educativo, peor cobertura sanitaria, comorbilidad asociada y la falta de comunicación entre médicos de atención primaria (AP) y la falta de nefrólogos son factores que contribuyen a la remisión tardía y, por tanto, es necesario identificarlos y corregirlos en la medida de lo posible. Aunque es preciso realizar más investigaciones, estos resultados sugieren la recomendación de aumentar la información en AP y a los pacientes con ERC sobre la importancia de la derivación a tiempo y del manejo multidisciplinar de estos pacientes.

El trasplante renal es el tratamiento preferido para la mayoría de la enfermedad renal en etapa terminal (ESRD por sus siglas en inglés). Ha habido mejoras tanto en la supervivencia a corto y largo plazo del injerto renal y la mejora de la supervivencia global de los pacientes, sin embargo, la actividad de trasplante renal depende de la disponibilidad de órganos. La donación de órganos en vida ha mejorado mucho la situación de la limitada disponibilidad de órganos de donantes fallecidos. Ha desempeñado un papel cada vez más importante en el trasplante renal en la última década.

Se ha sabido durante muchos años que ESRD se asocia con una mortalidad muy elevada y en muchos casos con la enfermedad cardiovascular prematura. Varios estudios recientes sugieren que el riesgo de muerte se incrementa de forma independiente en las personas que tienen deterioro menos grave de la función renal y no son dependientes de diálisis, en comparación con aquellos que han conservado la función renal <sup>(2,3)</sup>. Sin embargo, otros estudios rigurosamente realizados han encontrado poco o ningún aumento significativo en todas las causas o la mortalidad cardiovascular en el contexto de leve a moderada de la enfermedad renal crónica (ERC).<sup>(4)</sup> Incluso entre los estudios que han demostrado mayores tasas de mortalidad en las personas con enfermedad renal crónica, la magnitud del aumento del riesgo ha variado sustancialmente por razones que no están claras.<sup>(11)</sup>

### **1.8 La IRC en México.**

En México la insuficiencia renal ha venido en crecimiento, estados como Jalisco y Morelos son los únicos estados en los cuales se reporta la incidencia en la población, pero se desconoce a ciencia cierta la prevalencia. La IRC se encuentra entre las primeras 10 causas de mortalidad general en el IMSS, ocupa la octava causa de defunción en el varón de edad reproductiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años, mientras que por demanda de atención en los servicios de urgencias del segundo nivel de atención ocupa el décimo tercer lugar, noveno en las unidades de tercer nivel y el octavo como causa de egreso hospitalario por defunción. (Siendo la principal causa de egreso la defunción).

El gasto médico total derivado de la atención de IRC, considerando los supuestos del escenario base, se estimó en 4.013 millones de pesos para el 2007, equivalentes al 2,5% del gasto de ese año.<sup>(24)</sup>



El estimado para la atención en programas de diálisis según el escenario base (2007) la enfermedad habrá de alcanzar su incremento máximo en el número de casos para el 2043 y representa una inversión de 20,000 mil millones de pesos, mientras que lo estimado en un escenario catastrófico tendría un ascenso continuo y para el año 2050 los costos de inversión estarán alcanzando los 50,000 mil millones de pesos, cifras que no podrá costear el Instituto Mexicano del Seguro Social o algún otro tipo de Institución pública dirigida a la salud.<sup>(24)</sup>

Tabla 1. Causas de muerte en México.

Primeras causas de Mortalidad en México 1930-2012					
1930		1980		2012	
1	Diarrea y Enteritis	1	Accidentes	1	Enfermedades del Corazón
2	Neumonía e Influenza	2	Enf. Infecciosas Intestinales	2	Diabetes Mellitus
3	Fiebre y Caquexia Palúdica	3	Neumonía e Influenza	3	Tumores Malignos
4	Tosferina	4	Enfermedades del Corazón	4	Accidentes
5	Viruela	5	Tumores Malignos	5	Enfermedades del Hígado
6	Sarampión	6	Afecciones perinatales	6	Enfermedades Cerebrovasculares
7	Debilidad Congénita	7	Enfermedades Cerebrovasculares	7	Agresiones (homicidios)
8	Tuberculosis Respiratoria	8	Cirrosis	8	Neumonía e Influenza
9	Muerte Violenta	9	Diabetes Mellitus	9	EPOC
10	Enfermedades del Corazón	10	Homicidio	10	Insuficiencia Renal

Fuente: Dirección General de Adjunta de Epidemiología /DIE/SS, 2013

## 1.9 Conclusiones

El riesgo de muerte asociado con IRC es mayor en poblaciones de bajo riesgo, como personas jóvenes o con una menor prevalencia de enfermedad cardiovascular. El riesgo relativo de mortalidad cardiovascular en pacientes en diálisis comparados con la población general es mayor en pacientes más jóvenes. Por lo tanto las estrategias preventivas y de diagnóstico temprano deben dirigirse a las poblaciones más jóvenes y saludables.

La IRC con frecuencia coexiste con otros factores de riesgo cardiovascular, como dislipidemia, hipertensión, tabaquismo, diabetes, que se sabe aumentan el riesgo de mortalidad en la población general.

El daño renal puede ser un marcador de severidad de enfermedad vascular, incluyendo aterosclerosis que no es clínicamente evidente. La disfunción renal se asocia con marcadores de inflamación y otros factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. Las estrategias terapéuticas que han sido útiles en prevenir eventos cardiovasculares en pacientes con IRC incluyen un control riguroso de la presión arterial.

## 2. LOS AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS

La medición de la salud de la población, sus causas y su distribución es fundamental para el desarrollo de pruebas en políticas, la evaluación, la planificación de los sistemas y los programas de intervención en salud. La salud es un fenómeno complejo y multidimensional, y los esfuerzos para caracterizar y medir la salud de la población han generado una amplia gama de métricas e indicadores, que abarcan la mortalidad, las mediciones fisiológicas, enfermedad clínica y estados de deterioro, los estados de salud caracterizados en términos de funciones o capacidades en varios dominios, discapacidad, calidad de vida y el bienestar. Métricas han oscilado entre los recuentos de sucesos simples y tarifas como el número de muertes o tasas de incidencia de enfermedades específicas a medidas más complejas de los fenómenos multidimensionales tales como la actividad física (tipos, duraciones, intensidad), mucho más que dependen de la percepción de los datos, y bastante complejas medidas de resumen de nivel de la salud o la desigualdad, como la esperanza de vida ajustados en función de la salud, o los índices de Gini-like que resumen las desigualdades en salud.

Supongamos dos poblaciones,  $A$  y  $B$ . En  $A$ , todos alcanzan con vida los cien años de edad, pero todos padecen desde su nacimiento una enfermedad crónica, que genera dolor y una cierta discapacidad. En  $B$ , nadie sufre enfermedad alguna hasta el momento de su fallecimiento, pero una parte de ella muere prematuramente por accidentes y ninguno de sus miembros llega a los ochenta años, de manera que no se alcanzan los altos niveles de supervivencia que  $A$ . En estas hipotéticas condiciones, indiscutiblemente la esperanza de vida de la población  $A$  es mayor que la de la población  $B$ . Pero, ¿se puede afirmar con la misma precisión que el estado de salud de  $A$  es mejor que  $B$ ? Si la prolongación de la esperanza de vida reflejara inequívocamente una mejoría del estado de salud, una hipotética población inmortal sería inmejorablemente sana. Sin embargo, ya Jonathan Swift (1667-1745) ilustró, con el ejemplo de los *struldbruggsen* el capítulo 10 de la tercera parte de sus Viajes de Gulliver, cómo la longevidad sin límite puede acabar siendo el peor de los castigos si se acompaña “de todos los inconvenientes que la ancianidad habitualmente conlleva”<sup>(4)</sup> (es decir, de la discapacidad y la enfermedad).

Es necesario cuestionarse si el proceso de envejecimiento demográfico implica una mejora paralela del estado de salud, o si por el contrario la prolongación de la vida se consigue con mayores niveles de discapacidad o enfermedad. Es decir, si se puede afirmar o no que una mayor cantidad de vida supone asimismo una mejor calidad de vida.

## **2.1 Las principales causas de muerte están cambiando a enfermedades no transmisibles.**

Es sabido por el personal que trabaja en el área de la salud que la esperanza de vida se está incrementando y las causas principales de muerte han cambiado en los últimos años. En todo el mundo, el número de personas que mueren por enfermedades no transmisibles, como cardiopatía isquémica y diabetes, ha aumentado en 30% desde 1990.<sup>(14)</sup>

El principal objetivo de toda nación, gobierno, sociedad e instituciones de salud pública es aumentar la esperanza de vida de su población en las mejores condiciones posibles. Así mismo es de vital importancia conocer y monitorear las tendencias de la mortalidad en la población.

La información de las defunciones representa elementos principales para cuantificar los problemas de salud. Entre los indicadores más simples para analizar la mortalidad se encuentran el recuento de las muertes y las tasas calculadas a partir de estas. Las tasas representan una medida-resumen de la mortalidad de la población y, puede ser usada para determinar y monitorear prioridades o metas en salud. Sin embargo, las tasas generales crudas o ajustadas son altamente influidas por los problemas de salud de las edades más avanzadas donde ocurren la mayoría de las defunciones.

Es bien sabido que, cuando la estructura de la población y las causas que provocan la muerte están cambiando, “la tasa bruta y las tasas específicas por edades no reflejan la tendencia real de la mortalidad.”<sup>(13)</sup>

Disminución mundial de la tasa de mortalidad específica por edad, 1970-2010

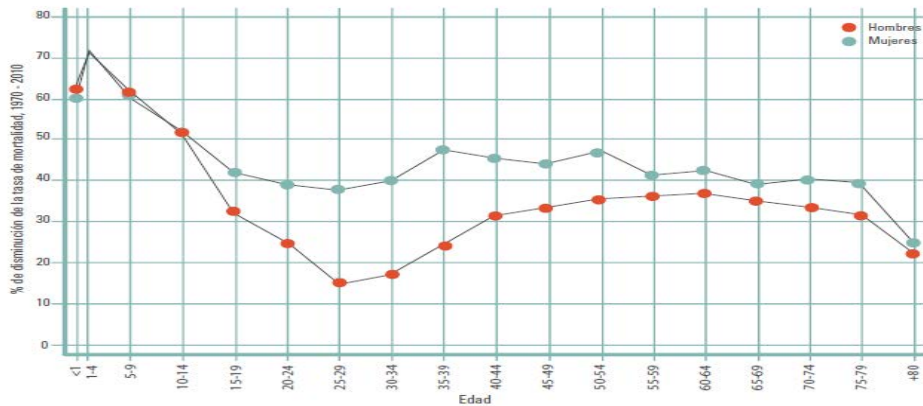


Figura 6. Nota: Los valores más altos indican mayor disminución de la mortalidad; los valores más bajos indican menor disminución de la mortalidad. Fuente: Institute for Health Metrics and Evaluation.

El indicador años potenciales de vida perdidos (APVP) en sus distintas variantes se ha venido utilizando ampliamente desde su aparición a mediados del pasado siglo. Si bien la mayoría de los indicadores de mortalidad se desarrollaron para establecer comparaciones entre regiones o países, el de APVP se propuso con el objetivo de comparar la importancia relativa de las causas de defunción de una población en particular. Los APVP se calculan con gran simplicidad y, en general, los resultados suelen coincidir con otros métodos más sofisticados de estudio de la muerte prematura, de ahí la gran popularidad y extensión que ha alcanzado su uso. El indicador APVP tiene por objeto dar una visión amplia de la importancia relativa de las causas más relevantes de mortalidad prematura y se utiliza en planificación, para definir prioridades de actuación e investigación.<sup>(4)</sup>

Los APVP son un indicador de impacto relativo con el cual se pueden evaluar varias enfermedades y problemas de salud que ilustran sobre las pérdidas que sufre la sociedad como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros. Se considera que una muerte es prematura cuando ocurre antes de cierta edad predeterminada, que corresponde por ejemplo a la esperanza de vida al nacer en la población estudiada. Considerar la edad a la cual mueren las personas y no sólo el evento mismo de la muerte permite establecer un peso diferente a las muertes que ocurren a diferentes momentos de la vida. El supuesto en el que se basan los APVP es que cuando más “prematura” es la muerte (i.e. más joven se muera), mayor es la pérdida de vida. La cifra de los APVP a consecuencia

de una causa de muerte determinada en una población dada es la suma, en todas las personas que fallecen por esta causa, de los demás años que éstas habrían vivido si se hubieran cumplido las esperanzas de vida previstas.

En el cálculo del indicador en una población entera, las causas de mortalidad infantil pueden llegar a tener un peso importante en los APVP. Sin embargo, se recomienda incluir todos los grupos desde los 0 años de edad. De todas formas, si se desea efectuar esta determinación en intervalos de edad distintos, por ejemplo, adultos entre 25 y 65 años, se debe indicar claramente. Seguramente ello vendrá definido por el propósito del estudio. Si se usan los APVP en el estudio de la mortalidad materna, por ejemplo, se podrán incluir el grupo de las mujeres entre 15 y 50 años de edad y las causas relacionadas con las defunciones maternas exclusivamente.

Algunos de los beneficios demográficos de este desarrollo matemático están en que: “permiten relacionar más clara y explícitamente las medidas de sobrevivencia con las de los años de vida perdidos.”<sup>(13)</sup>

La medición de los cambios de la mortalidad utilizando la esperanza de vida a cualquier edad  $x(e_x)$  O la *esperanza de vida temporaria* entre una edad  $x$  y otra edad  $x+i(i_e x)$ , si bien es aceptable, presenta algunas dificultades para el análisis por causa de muerte y para medir el ritmo del cambio de la mortalidad. Cuando se quiere hacer un análisis considerando las causas de muerte, a estos problemas se adicionan otros nuevos. Por ejemplo, dos causas de muerte que produzcan el mismo número de defunciones mostrarán índices iguales; sin embargo, si éstas afectan a distintas edades de la población tendrán impactos distintos en la extensión de la vida.

## Causas principales de muerte y de muerte prematura en América Latina y el Caribe, 2010

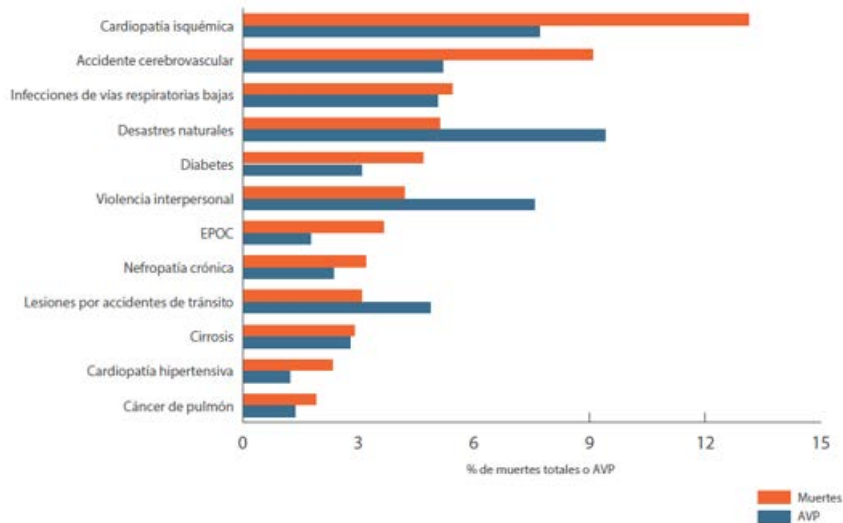


Figura 7. Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

## Causas de muerte prematura

Años de vida perdidos (AVP) cuantificar la mortalidad prematura dando la relevancia o peso de las muertes entre la población más joven, lo que no sucede cuando las personas que fallecen se encuentran en la población adulta mayores.

### Años de Vida Perdidos por muerte prematura 1990-2010, México

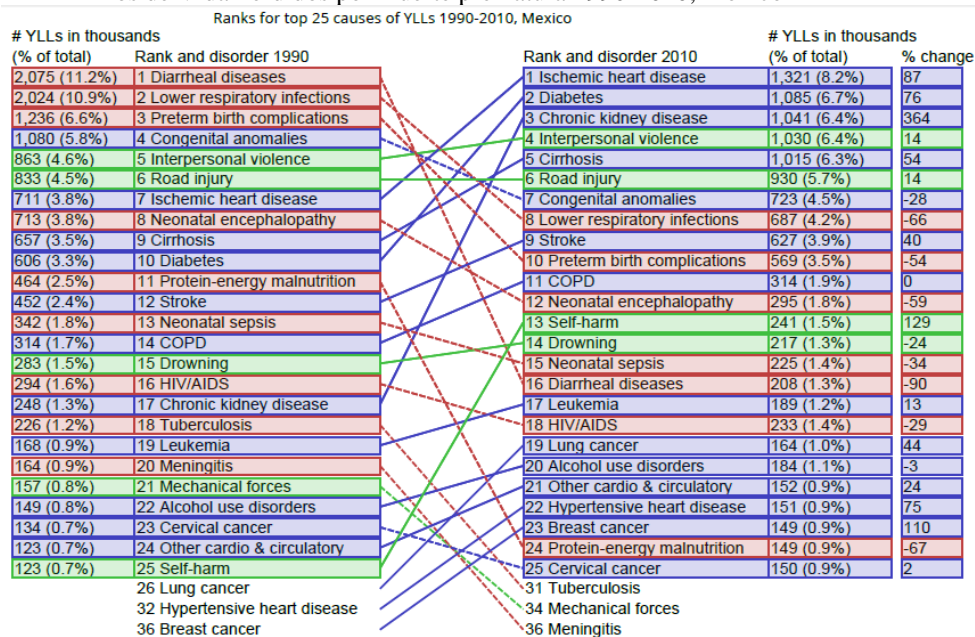


Figura 8. Fuente: Institute for health Metrics and Evaluation.

La figura 8 muestra el cambio en las 25 principales causas de los Años de Vida Perdidos (AVP) por mortalidad prematura en México, 1990-2010. Las líneas continuas indican una causa ha sido ascendido en rango o permanecido igual. Las líneas intermitentes indican una causa se ha movido hacia abajo en la clasificación. Las causas están codificadas por color por el azul para las enfermedades no transmisibles, el verde para las lesiones, y el rojo para transmisibles, maternas, neonatales, y las causas nutricionales de la muerte.<sup>(14)</sup>

“En las últimas décadas se han desarrollado varios índices para medir y analizar los cambios en la esperanza de vida, la contribución de cada edad a estos cambios y los años de vida que pierde la población por las distintas causas de muerte”.<sup>(13)</sup> (Arriaga, 1984 y Pollard, 1982). Arriaga planteó un nuevo índice, en el campo discreto, para medir los cambios y niveles de la mortalidad por causas de muerte y edad: *los años de vida perdidos*.

Los años de vida perdidos son el resultado de la suposición de un exceso de mortalidad en edades relativamente jóvenes. La muerte de una persona a los 35 años, por ejemplo, puede considerarse como prematura ya que, en general, las personas sobreviven, por lo menos, hasta la adolescencia o la adultez. Por lo tanto, se considera que los años que dicha persona no vivió son los años de vida perdidos.

Los *Años Potenciales de Vida Perdidos* son la base de toda una familia de medidas sintéticas de salud de las poblaciones, los llamados “diferenciales de salud”, la más conocida son los Años de Vida Ajustados por Discapacidad y Morbilidad (AVAD), los llamados DALYs (Disability Adjusted Life Years) en inglés. En ellos, a las pérdidas de años de vida por muerte prematura se añade una valoración de las pérdidas sufridas por haber vivido durante cierto tiempo con un estado de salud distinto a la salud óptima.<sup>(4)</sup>

## **2.2 Importancia de la elección del límite para el cálculo de los APVP**

Para ejemplificar la importancia del límite en el cálculo de los años potenciales de vida perdidos compárense los dos recipientes de la figura 9. Si utilizamos el indicador “cantidad

de líquido C” obtendremos como resultado el mismo valor para ambos. Sin embargo, si la medida que calculamos es la de “volumen vacío”, el valor será distinto en A y en B.

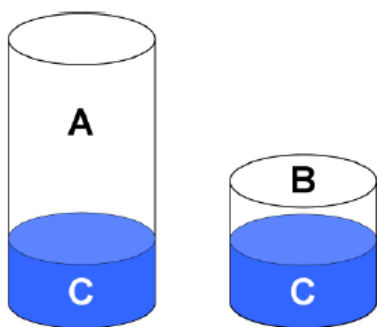


Fig. 9. Dos recipientes (A y B) de distinta capacidad con igual cantidad de líquido (C).

En las tablas de la esperanza de vida, la cantidad de líquido son los años de vida vividos – las personas-año- que su cohorte ficticia consigue vivir en función del régimen de mortalidad que le afecta. Viéndolo gráficamente, es la parte que queda por debajo de la curva de supervivencia (Figura 10), y está perfectamente definida en todos sus lados: el vertical, entre el número máximo posible de supervivientes (la raíz de la tabla, habitualmente 100.000) y la extinción del último de ellos (o supervivientes); el horizontal, entre el nacimiento y la edad máxima de defunción; y, finalmente, el fijado por el perfil de la curva de supervivencia.<sup>(4)</sup>

Años de vida perdidos por muerte por una corte ficticia afectada por el régimen de mortalidad definido por una curva de supervivencia.

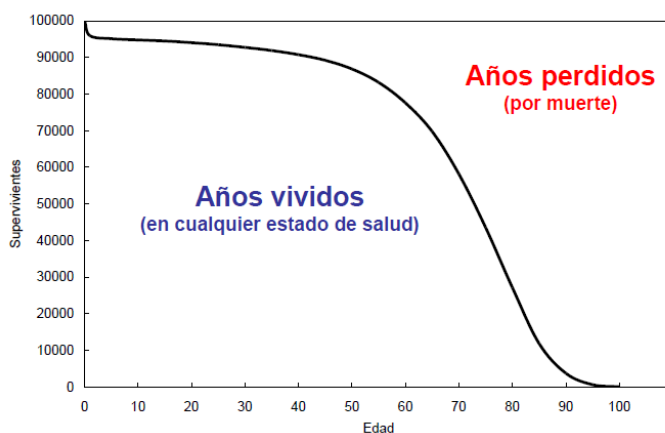


Fig. 10. Fuente: Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía



El desacuerdo respecto al límite de edad que se utiliza para establecer qué es y qué no es una muerte prematura ha sido recurrente a la hora de calcular los APVP. Estos son algunos de los más comunes:

- esperanza de vida al nacer de la propia población,
- esperanza de vida por edad de la propia población,
- entre edades 1 a 70,
- entre edades 0 a 65,
- entre edades 0 y un valor de vida máxima (p.ej., 110 años de edad),
- esperanza de vida por edad y sexo de una tabla modelo de mortalidad.

La Figura 11 muestra sobre una curva de supervivencia los diferentes límites citados. Las líneas verticales corresponden a los límites fijos, y las líneas que van desplazándose hacia la derecha a medida que aumenta la edad del eje horizontal representan los límites móviles.<sup>(4)</sup>

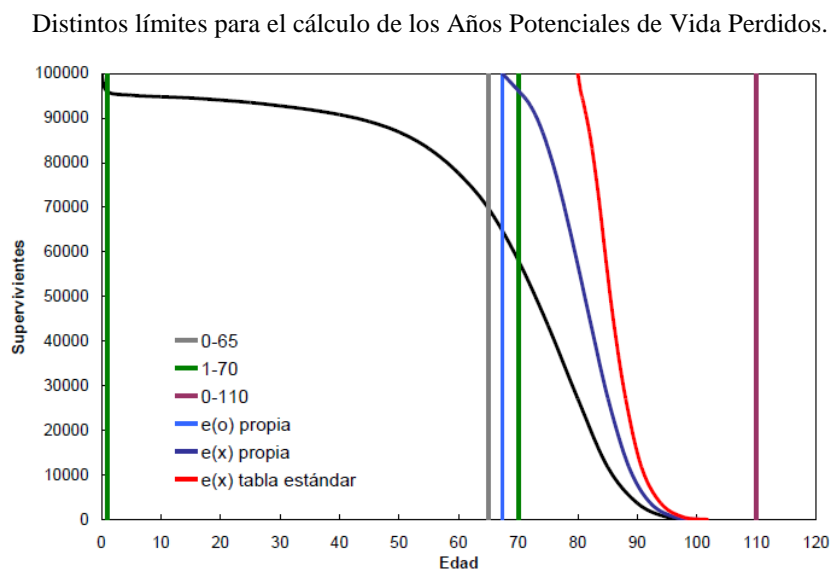


Fig. 11. Fuente: Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía

Los APVP, se calculan, para una cohorte, tomando como base el número total de años de vida que las personas fallecidas prematuramente no llegan a la esperanza de vida estimada en la población. En general, el valor de la edad límite de 70 años es el más utilizado; sin embargo, pueden también usarse otras edades o bien la esperanza de vida de la población expresa. Para las poblaciones con una esperanza de vida alta, puede ser un inconveniente escoger una edad límite relativamente baja, ya que se omitirán en el cálculo grupos de edad

o causas de muerte que pueden proveer información importante sobre el estado de salud de los grupos más ancianos de la población. Para las poblaciones con una esperanza de vida más baja, es obviamente recomendable utilizar un criterio más bajo, de 65 años por ejemplo.

La mayoría de los límites fijos (1-70, 0-65, o la esperanza de vida al nacer) tiende a sobrevalorar las defunciones a edades jóvenes en relación con la de las personas adultas maduras y ancianas, que en buena medida no son siquiera computadas. Con el límite, ampliamente utilizado, propuesto por Romeder y McWhinney (1-70), por ejemplo, una defunción a los 3 años de edad supone una pérdida de 67 años; una muerte a los 69 supone una pérdida de 1 año; y una defunción a los 71 no supone ninguna pérdida, porque se produce más allá del límite. En poblaciones con alta esperanza de vida, esto implica dejar de tener en consideración a la gran mayoría de las defunciones, puesto que una alta proporción de ellas se concentra en edades muy elevadas. Una solución para ello podría ser recurrir a un límite fijo establecido a una edad extrema, en la que apenas queden supervivientes y, por tanto, se tenga en cuenta virtualmente a toda la población

El uso de la esperanza de vida al nacer como valor límite de edad para calcular los APVP se ajusta al perfil poblacional del país o zona para la cual se efectúan los cálculos. El problema que presenta esta aproximación al cálculo de los APVP es la no comparabilidad con otras poblaciones que seguramente tienen esperanzas de vida diferentes. Ello es muy importante para evitar hacer comparaciones entre dos o más territorios si el criterio empleado hubiera sido distinto.

De todo ello se concluye que la mejor elección para el cálculo de los APVP debería ser el recurso a un límite que contara con las ventajas y descartara los inconvenientes citados. De todos los comentados, el que mejor cumple ambos requisitos es la serie de esperanzas de vida por edad estándar, tomada como referencia de modo semejante al de la población estándar en los ajustes de tasas. Sin embargo, surge, como en la estandarización, el problema de la determinación de esa serie de referencia. Y también, como en el ajuste de tasas, en el cálculo de los APVP no existe un consenso que lleve a una única tabla de vida como referente universal. Lo más cercano a ello alcanzado hasta la fecha es la serie de esperanzas

de vida por edad y sexo propuesta en el estudio de Carga Global de Enfermedad, tomadas de la tabla de vida modelo de Princeton, familia oeste, nivel 26, modificada. En esta tabla la esperanza de vida al nacer para hombres es de 80 años y la de las mujeres de 82,5 años.<sup>(4)</sup>

La Figura 12 se pone en evidencia –tomando una población que responde a una esperanza de vida al nacer de 67,5 años–, al visualizar la magnitud de la superficie que queda por encima de la serie de supervivencia, cuán diferente puede ser la valoración de los años perdidos en una población por muerte prematura en función del límite elegido para su cálculo.<sup>(4)</sup>

APVP Según distintos límites sobre una curva de supervivencia de una población con 67.5 años de esperanza de vida al nacer.

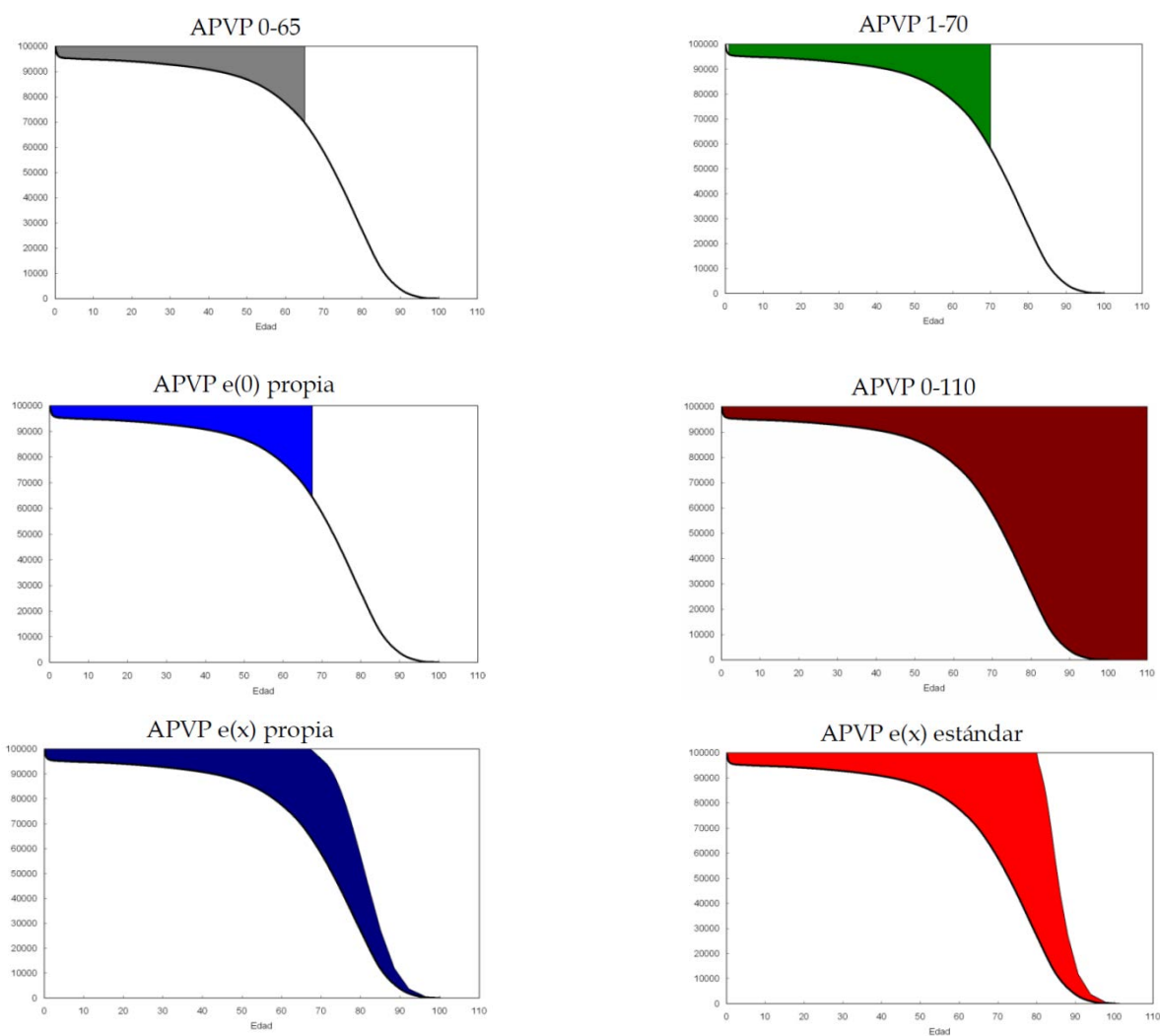


Fig. 12. Fuente: Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía.

### **2.3 Antecedentes: conceptos que se utilizarán.**

El desarrollo de modelos para la mortalidad, y la posibilidad de encontrar una expresión matemática para la descripción de un patrón de edad de la muerte, ha sido de interés desde el desarrollo de las primeras tablas de mortalidad por Gaunt (1662) y Halley (1693). Tal vez los más conocidos sean los propuestos, primeramente por De Moivre (1725) y luego por Gompertz (1825).

A partir de la definición estándar de la *esperanza de vida* en la tabla de mortalidad, Arriaga (1984) y Pollard (1988) desarrollaron una descomposición de las diferencias entre dos esperanzas de vida temporarias.

En dichas descomposiciones se distinguen los efectos producidos por un cambio en la mortalidad provocada por distintas causas de muerte, la primera en una aproximación discreta y la segunda en forma continua. En Arriaga (1993) se introduce un nuevo índice: los *años de vida perdidos*, planteándose entonces un problema: comprobar que el método de descomponer la diferencia de esperanzas de vida por causas de muerte está relacionado con los años de vida perdidos.

### **Descomposición del cambio en la esperanza de vida y años de esperanza de vida perdidos.**

#### **Conceptos generales**

La esperanza de vida al nacer se utiliza a menudo como una conveniente medida resumen de la mortalidad de una población y los cambios en la esperanza de vida se usan también para resumir los cambios en la mortalidad de la población. Esta relación esencialmente recíproca entre ambas dimensiones de la función de supervivencia da sustento a un método para explicar el cambio en la esperanza de vida en función de los cambios en la mortalidad en grupos etáreos particulares y causas diferenciadas. Más específicamente, este método permite medir la *contribución* de cada causa de muerte y/o grupo de edad al cambio observado en la esperanza de vida. Tal contribución se expresa en años de esperanza de vida –denominados- “años de esperanza de vida *ganados*”, AEVG- y es atribuible, precisamente, al *cambio* observado en el riesgo absoluto de morir por tal causa. Por definición, la reducción de la mortalidad debida a una causa específica producirá una contribución positiva

al cambio en la esperanza de vida (i.e., AEVG de signo positivo) y el incremento de la mortalidad por tal causa producirá una contribución negativa (i.e., AEVG de signo negativo) a dicho cambio.

Aunque los cambios en las tasas de mortalidad específicas por causa y/o edad también dan una idea de la contribución de diferentes causas y edades al cambio en la esperanza de vida al nacer, el método de descomposición tiene tres ventajas comparativas: a) considera el hecho de que cambios similares en las tasas de mortalidad a edades diferentes influyen de manera distinta la esperanza de vida; b) da cuenta de la sustitución entre causas de muerte competitivas; y, c) proporciona una medida cuantitativa de fácil interpretación. La contribución en AEVG atribuible a una causa de muerte dada tiene la desventaja relativa de ser sensible a valores extremos del *nivel* basal de mortalidad por dicha causa. En efecto, si la mortalidad por una causa ya hubiera alcanzado un nivel muy bajo, su ulterior reducción - incluso a edades tempranas de la vida- representará una contribución pequeña en AEVG; en contraste, si su nivel basal fuera muy alto, cualquier reducción producirá una gran contribución en AEVG. Por ello, el análisis debe incorporar una medida del *nivel* de la mortalidad por cada causa de muerte, expresada en años de esperanza de vida perdidos (AEVP).

Los AEVP corresponden a la diferencia entre la esperanza de vida máxima biológicamente alcanzable y la actualmente alcanzada (definición no relacionada conceptualmente con la de “años potenciales de vida perdidos”, APVP). Esta “brecha” respecto, por ejemplo, a los 85 años de vida se descompone, por grupo de edad y/o causa de muerte, de forma análoga a la descrita para el cambio en AEVG. Así, la contribución en AEVP de cada causa de muerte refleja el nivel prevaleciente de la mortalidad por dicha causa (i.e., la cantidad de años de esperanza de vida que podrían ganarse si se eliminara la mortalidad por dicha causa).

Los AEVG constituyen así una medida del impacto *real* -observado en el período analizado- de una causa de muerte específica sobre la esperanza de vida al nacer. Por su parte, los AEVP representan una medida del impacto *potencial* -alcanzable a mediano plazo- que la reducción de la mortalidad por tal causa tendría sobre la esperanza de vida al nacer (i.e.,

años de esperanza de vida *aún por ganar*). Consideradas simultáneamente, ambas medidas agregan valor propositivo al análisis de la mortalidad, ofreciendo a quienes toman decisiones en materia de salud pública una evidencia más clara e intuitiva de la carga e impacto de la mortalidad.

## **2.4 Descomposición del cambio en la esperanza de vida**

### **Conceptos generales:**

Existen dos métodos de descomposición del cambio en la esperanza de vida: el de Arriaga, que emplea un modelo discreto y el de Pollard, que aplica un modelo generalizado; ambas adoptan un enfoque metodológico esencialmente idéntico y producen resultados similares. Cabe notar, sin embargo, que los cálculos se basan en funciones de la tabla de mortalidad abreviada, con grupos de edad discretos quinquenales o decenales, por lo que la fórmula de Arriaga proporciona un resultado exacto, en tanto que el método de Pollard se basa en una aproximación discreta a la fórmula continua. Epidat 4.0 permite usar indistintamente ambos métodos para analizar cambios en la mortalidad, en términos de cambios en la esperanza de vida, cuando se comparan dos poblaciones, que pueden ser países, sexos, períodos de tiempo, etc.

Para estimar la esperanza de vida al nacer en la población, se usó el método de Arriaga el cual se describe a continuación:

### **2.4.1 Método de Arriaga**

La diferencia entre dos esperanzas de vida al nacer, por ejemplo en dos períodos, se descompone en una suma de efectos debidos al cambio en la mortalidad en los diferentes grupos etarios. El método hace uso de tres funciones directas de la tabla de mortalidad:

$lx$ : número de supervivientes a la edad exacta  $x$ ,

$nlx$ : número de personas-años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$ ,

$ex$ : esperanza de vida a la edad  $x$ ,

y de una indirecta, la esperanza de vida “temporaria” entre dos edades  $x$  y  $x+i$ ,  ${}_i e_x$ , que se define como el promedio de años que los supervivientes a la edad  $x$  vivirán entre  $x$  y  $x+i$ , y se calcula en función de  $l_x$  y  ${}_n L_x$ :

$${}_i e_x = \frac{T_x - T_{x+i}}{l_x} \quad \text{donde} \quad T_x = \sum_{u=x}^w {}_n L_u$$

(Número de personas-años vividos a partir de la edad

exacta  $x$ ) y  $w$  es el límite inferior del último grupo abierto.

A su vez, la contribución que el cambio en la mortalidad observado en un grupo de edad  $[x, x+n]$  aporta al cambio en la esperanza de vida entre dos períodos, se expresa en años de esperanza de vida (aquí llamados años de esperanza de vida *ganados*) y se descompone en tres efectos aditivos, directo, indirecto e interacción:

$${}_n ET_x = {}_n ED_x + {}_n EI_x + {}_n I_x$$

El **efecto directo** de un grupo de edad  $[x, x+n]$ ,  ${}_n ED_x$ , es el cambio, expresado en Años de Esperanza de Vida Ganados AEVG, en el promedio de años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$  atribuible exclusivamente al cambio en la mortalidad de ese grupo:

$${}_n ET_x = \frac{1_x^1}{1_0^1} ({}_n e_x^2 - {}_n e_x^1),$$

Los superíndices 1 y 2 representan los dos períodos que se comparan,

$\frac{1_x^1}{1_0^1}$  Representan la proporción de supervivientes, en el período 1, que llegan a la edad exacta

$x$ ,

${}_n e_x^2 - {}_n e_x^1$  es la diferencia en el número medio de años vividos por esos supervivientes entre  $x$  y  $x+n$  si, en esas edades, están expuestos al nivel de mortalidad del período 2, y no a la del período 1, es decir, es el aumento en el número medio de años vividos entre  $x$  y  $x+n$  que se produce como consecuencia de que, de un período a otro, se ha reducido la mortalidad en ese grupo.<sup>(4)</sup>

**Nota:** Se asume una reducción del nivel de mortalidad entre los períodos que se comparan para simplificar la interpretación; si ocurre al contrario, la interpretación es análoga, pero en ese caso el número de AEVG sería negativo porque el cambio produciría una reducción en el promedio de años vividos.

El **efecto indirecto** de un grupo de edad  $[x, x+n]$ ,  ${}_nEI_x$ , es el cambio, expresado en AEVG, en el promedio de años vividos a partir de  $x+n$  atribuible exclusivamente al cambio en la mortalidad de ese grupo.<sup>(4)</sup>

Si se asume que el nivel de mortalidad en el grupo  $[x, x+n]$  se ha reducido entre los dos períodos, la consecuencia es un aumento en el número de supervivientes al final de ese grupo, es decir, al llegar a la edad exacta  $x+n$ , porque habrían estado expuestos a un menor riesgo de morir. Por tanto, esos supervivientes adicionales contribuyen aumentando el promedio de años vividos a partir de  $x+n$ , aún asumiendo que la mortalidad no cambió a partir de esa edad.

En resumen, el efecto indirecto es la consecuencia que el cambio en la mortalidad de un grupo de edad tiene sobre los grupos mayores, suponiendo que en esos grupos la mortalidad no ha cambiado:

$${}_nEI_x = \frac{e^1_{x+n}}{1^1_0} S$$

donde:

$$S = 1^1_x \frac{1^2_{x+n}}{1^2_x} - 1^1_{x+n}$$

$S$  es la diferencia entre el número de supervivientes a la edad  $x+n$  después del cambio en la mortalidad y el número de supervivientes antes del cambio. Son los supervivientes adicionales como consecuencia del cambio en el nivel de mortalidad del grupo  $[x, x+n]$  entre los dos períodos.

$e^1_{x+n} S$  es el número medio de años que los supervivientes  $S$  sobreviven después de la edad  $x+n$ , bajo la experiencia de mortalidad del período 1, es decir, suponiendo que no hay



cambio en los grupos mayores de  $x+n$ . Esta cantidad se divide entre  $l_0^1$  para convertirlo en el promedio de años vividos, a mayores, por toda la cohorte, ya que los AEVG se refieren siempre a la esperanza de vida al nacimiento.

En el grupo de edad final abierto, generalmente 85 y más, el efecto indirecto vale 0 porque no hay supervivientes al final de este grupo.

La suma de ambos efectos, directo e indirecto, da cuenta del efecto exclusivo que el cambio de la mortalidad en el grupo  $[x, x+n]$  (y sólo en *ese* grupo de edad) produce sobre la esperanza de vida al nacer, independientemente del cambio de la mortalidad en *otros* grupos de edad.

El **efecto de interacción**,  $nIx$ , es la contribución que los supervivientes adicionales a la edad  $x+n$  (como consecuencia del cambio en la mortalidad entre  $x$  y  $x+n$ ) hacen al cambio total en la esperanza de vida como consecuencia de que el nivel de mortalidad también cambió a partir de esa edad. Más específicamente, la interacción es consecuencia de la diferencia entre: a) los años de vida generados por el exceso de sobrevivientes al final de cada grupo de edad expuestos a nuevos niveles de mortalidad; y, b) el efecto indirecto en cada grupo. Esto es:

$${}_n I_x = \frac{e_{x+n}^2}{l_0^1} S - {}_n EI_x = \frac{S}{l_0^1} (e_{x+n}^2 - e_{x+n}^1)$$

Donde:

$e_{x+n}^2 - e_{x+n}^1$  es la diferencia en el número medio de años vividos a partir de la edad  $x+n$  si, desde esa edad, los supervivientes están expuestos al nivel de mortalidad del período 2, y no a la del período 1, es decir, es el aumento en el número medio de años vividos entre  $x$  y  $x+n$  que se produce como consecuencia de que, de un período a otro, también se ha reducido la mortalidad en los grupos mayores de  $x+n$ .

La interacción en el grupo de edad final abierto vale 0, igual que ocurre con el efecto indirecto.

Este método de descomposición puede ser extendido al análisis de la contribución de causas de muerte específicas: la estimación del impacto que el cambio en la mortalidad por una causa de muerte tiene sobre el aumento en la esperanza de vida es un procedimiento

proporcional, dentro de cada grupo de edad. Así, el cambio en la esperanza de vida al nacer debido al cambio en la mortalidad del grupo de edad  $[x, x+n]$  por la causa de muerte  $z$  será:

$${}_n ET_x(z) = {}_n ET * \frac{{}_n CM_x(z)}{{}_n CM_x}$$

Donde:

${}_n CM_x = {}_n m_x^2 - {}_n m_x^1$  es la diferencia entre las tasas específicas de mortalidad de los dos períodos en el grupo  $[x, x+n]$ , y mide el cambio total experimentado por la mortalidad de ese grupo entre los dos períodos <sup>(4)</sup>

${}_n CM_x(z) = {}_n m_x^2(z) - {}_n m_x^1(z)$  es el cambio en la mortalidad por la causa de muerte  $z$ .

Las contribuciones al cambio en la esperanza de vida atribuible al cambio en la mortalidad por grupos de edad y causas de muerte, estimadas por este procedimiento, son aditivas, por edad y por causa.

## 2.4.2 Método de Pollard

Los métodos de Arriaga y Pollard son equivalentes, tal y como demostró Pollard en 1988, y proporcionan resultados similares. Sin embargo, debe mencionarse que la aproximación discreta a la fórmula continua de Pollard proporciona el efecto global del cambio en la mortalidad sobre la diferencia de dos esperanzas de vida, por grupos de edad y causas de muerte, pero no descompone ese efecto global en la suma de los efectos directo, indirecto y la interacción.

### Advertencias y recomendaciones.

En general, cuando se aplican estos métodos para comparar dos períodos, siempre se debe observar la evolución temporal de las tasas de mortalidad por la causa que se analiza, sobre todo si es un período largo, puesto que en el análisis sólo intervienen los años iniciales y finales del período; si la serie presenta muchos picos, o la evolución es muy irregular, puede ser incorrecto aplicar los métodos, puesto que lo que ocurre al principio y al final del período no da una idea adecuada de la evolución de la mortalidad.

### **2.4.3. La relación entre los años de vida perdidos y la diferencia entre esperanzas de vida temporarias.**

La elección del límite con referencia al cual se estima cuántos años se pierden por muerte es el punto crítico en el cálculo de los APVP, implica importantes repercusiones en los resultados y presupone asunciones sanitarias y éticas de cierto relieve. Desde que Dempsey comenzara a utilizar el término *Años Potenciales de Vida Perdidos*,<sup>(4)</sup> este indicador ha experimentado numerosas revisiones en su método de estimación, y aún hoy se carece de un consenso claro para seleccionar uno de ellos y descartar los restantes. Por este motivo, Epidat 4.0 ofrece la posibilidad de decidir dicho límite. Ahora bien, al utilizar diferentes límites de edad para calcular los APVP, y aplicar en algunos casos valoraciones sociales, los resultados difieren de forma significativa. Estas variaciones, además, son determinantes a la hora de ponderar la importancia de las defunciones por sexo, por grupos de edades, o según las enfermedades y lesiones que las originan.

El resultado del cálculo de los APVP es un número absoluto de tiempo perdido medido en años, magnitud que depende lógicamente no sólo del efecto de la mortalidad en la población, sino también del tamaño y la estructura por edades de la misma. Así pues, la comparación de los APVP entre dos poblaciones puede verse condicionada por ambas circunstancias, además de por el uso de distintos límites para su cálculo. Para superar la primera –las diferencias de tamaño- se puede recurrir, como ofrece Epidat 4.0, al cálculo de tasas de APVP. Sin embargo, al igual que en las tasas brutas de mortalidad, esto no permite superar el efecto de confusión que genera la discrepancia en la distribución etaria de la población, que sólo queda resuelta calculando las tasas específicas por edad o las tasas estandarizadas o ajustadas de APVP, posibilidades que también están disponibles en Epidat 4.0.

### **2.5 Uso de valoraciones sociales en el cálculo de los APVP.**

Epidat 4.0 ofrece la posibilidad de aplicar valoraciones sociales al cálculo de los APVP. Estas valoraciones son la preferencia temporal y la ponderación de los años en función de la edad.

a) *Preferencia temporal*. En estudios de evaluación económica, suele considerarse que las pérdidas de vida y de salud son más importantes cuanto más cercanas estén al presente. Si se

acepta esta premisa, los años perdidos por muerte o vividos con discapacidad más próximos en el tiempo deberían tener mayor gravitación en el indicador, y éste iría decreciendo progresivamente en función de una tasa de descuento. Su principal efecto es reducir el peso de las muertes (y de la discapacidad o mala salud en el caso de los AVAD) en individuos muy jóvenes, aumentando de esta forma el peso relativo en individuos de edad avanzada.

Pese a que su uso es controvertido, conviene señalar que la preferencia temporal está presente en nuestras sociedades. La mayoría de los sistemas de salud consume una parte sustancial de sus recursos en evitar o retrasar la muerte de enfermos ancianos cuya esperanza de vida es, por supuesto, baja. De hecho, las personas de edad avanzada representan un porcentaje muy elevado de los ingresos y estancias hospitalarias. Esto demuestra una preferencia muy marcada por los beneficios de salud inmediatos, con independencia de las expectativas de supervivencia de las personas a las que se destinan los recursos. Salvar una vida hoy o retrasar una defunción, abre la posibilidad de aplicar nuevos tratamientos más eficaces a las personas afectadas en el futuro. Posiblemente este tipo de razonamiento invita a dar mayor valor a los beneficios inmediatos, y justificaría la aplicación de una tasa de descuento a los resultados de las intervenciones sanitarias destinados a reducir las pérdidas por enfermedad y por mortalidad prematura.

Por otro lado, la necesidad de desarrollar acciones preventivas que producirían mejoras de la salud en el futuro que redunden en una mejora de la mortalidad no puede contraponerse a la exigencia de atender a las personas actualmente enfermas y tratar de evitar su muerte hoy. Aun asumiendo que atender a los enfermos fuera menos efectivo que desarrollar acciones preventivas, ninguna sociedad optaría por abandonar la atención de los enfermos actuales para obtener a través de la prevención mayores ganancias en salud en el futuro. Dicho de otra forma, si no se aplicara ninguna tasa de descuento a los futuros beneficios en salud, habría que invertir todos los recursos en acciones preventivas; si, por el contrario, se aplicara una tasa de descuento muy elevada, se deberían dedicar todos los recursos a atender a los enfermos, pues sólo se daría valor a los beneficios inmediatos. Una posición intermedia entre ambos extremos, que parece estar más en consonancia con las preferencias y valores aceptados socialmente, sería utilizar una tasa de descuento moderada a los APVP y los AVAD (en el estudio de Carga Global de Enfermedad esta tasa se estableció en el 3%). En la Figura 9 se muestran los valores de los APVP aplicando distintas tasas de descuento.”<sup>(4)</sup>

Epidat 4.0 permite elegir entre usar o no de tasas de descuento en el cálculo de los APVP, y determinar su valor en el caso de que se decida tenerla en cuenta.

Efecto de la aplicación de diferentes tasas de descuento en el cálculo de los Años Potenciales de Vida Perdidos.

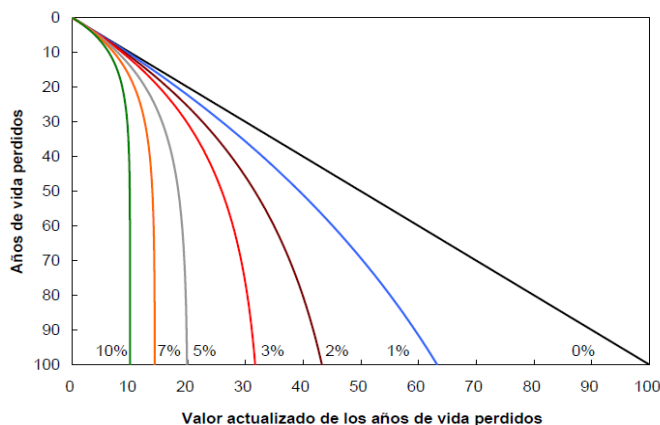


Fig. 13. Fuente: Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía

b) *Ponderación de los años en función de la edad a la que se viven.* El propio cálculo de los APVP implica, como se comentó al inicio de este apartado, una valoración diferencial de las defunciones según la edad a la que acontecen. Además de ello, cabe la posibilidad de tomar en consideración otro tipo de criterios en relación con la edad. Puede argumentarse que los años centrales de la vida son socialmente más valorados que los correspondientes a la primera infancia o a la vejez. A nivel individual, parece que las personas valoran más tener buena salud en las edades intermedias de la vida y, por tanto, lamentan más una muerte a esas edades, bien por considerar que sus capacidades son mayores entonces, o bien porque piensan que deben desarrollar tareas sociales y familiares más relevantes para los demás.

Desde la perspectiva social puede igualmente argumentarse que en los años centrales de la vida los individuos no sólo sostienen económicamente a los más jóvenes y más ancianos, sino que desarrollan además otra serie de funciones sociales de apoyo que repercuten favorablemente en la salud de los individuos de otras edades o, como en el caso de la reproducción, permiten perpetuar la población. Un fallecimiento a esas edades tiene consecuencias en todos estos ámbitos.

Epidat 4.0 permite establecer un factor K de ponderación de los años en función de la edad a la que se viven, con valores entre 0 (sin ponderación por edad) y 1 (máxima ponderación de

las edades de adultos jóvenes en relación con los niños y los adultos maduros y ancianos). Su efecto esencial es incrementar la importancia relativa de las muertes y discapacidades en adultos jóvenes fig. 10.

Valor por edad de cada año de vida perdido con aplicación de distintos valores del factor K de ponderación por edad.

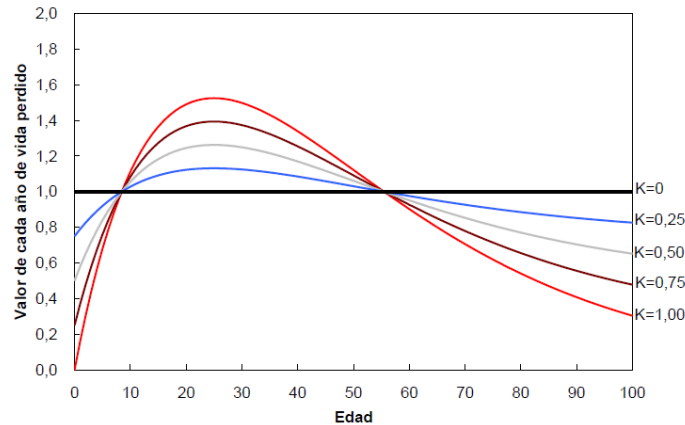


Fig. 14. Fuente: Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía

La posibilidad de utilizar o no valoraciones sociales en el cálculo de los APVP, y la de seleccionar distintos valores para cada uno de ellos (ver ejemplo de la fig. 11) permite realizar análisis de sensibilidad comparando los resultados de distintas estimaciones para una misma población.

Años de vida perdidos por cada muerte sin valores sociales (esperanza de vida a cada edad) y aplicando valoraciones sociales, calculados sobre la tabla estándar de Princeton por sexo y edad, familia oeste, nivel 26, modificada

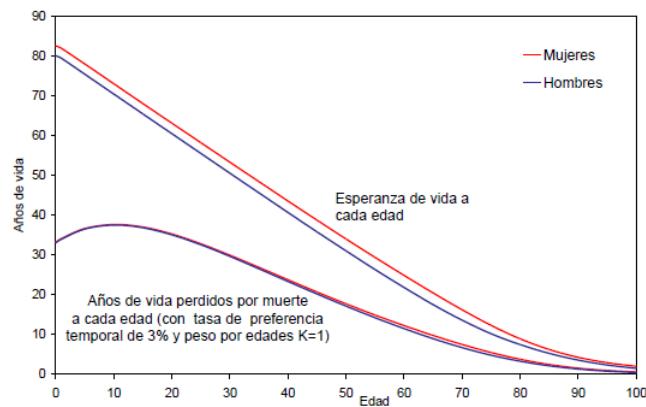


Fig. 15 Fuente: Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía

Los APVP han recibido críticas por ser tan dependientes de todas estas elecciones metodológicas (límites, valoraciones sociales). Ciertamente, quien quiera destacar la importancia de, por ejemplo, la mortalidad por alzheimer frente a las atribuibles a otras dolencias, tenderá a decantarse por un límite que enfatice el peso de las personas ancianas – v.g., la esperanza de vida estándar- frente a límites fijos como 1-70 o 0-65, para los que apenas se obtendrían APVP por esta causa. Y viceversa, para subrayar el peso de causas como los accidentes de tráfico o el VIH-SIDA, interesará elegir un método que cargue la estimación sobre las edades jóvenes y minimice el efecto de las enfermedades propias de edades avanzadas, como 0-65 o 1-70. Visto así, podría considerarse que se puede manejar el indicador al antojo del usuario, lo que lo mediatizaría para fines científicos, por su enorme carga subjetiva. Sin embargo, esto es así siempre, implícita o explícitamente, también para aquellas medidas e indicadores que parecen en principio incontrovertibles. Todas se basan en pre-supuestos no siempre explicitados: la tasa bruta iguala el tamaño poblacional, pero no las estructuras por edades; la esperanza de vida se basa en el supuesto –irreal- de que las condiciones de mortalidad no cambiarán en el futuro; etc. Lo importante, con los APVP, es expresar siempre las decisiones tomadas. No resulta aceptable presentar unos resultados de APVP sin explicitar el límite utilizado, así como las valoraciones sociales, caso de haberse aplicado. El lector atento podrá entonces interpretar adecuadamente las cifras, y los APVP podrán ser considerados como lo que realmente son, un excelente indicador para analizar las condiciones de mortalidad de la población, con sus muchas virtudes y –como cualquier otro indicador- con sus limitaciones.

## **2.6 TABLAS DE MORTALIDAD [Mathers (2001, p. 31-36); Arriaga (2001, p. 98-107)]<sup>(4)</sup>**

Tasa de mortalidad entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n m_x$ ):

$${}_n m_x = \frac{{}_n D_x}{{}_n P_x}$$

Probabilidad de muerte entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n q_x$ ):

En el grupo 0-1:

${}_1 q_0 = \text{TMI}$  si se tiene la tasa de mortalidad infantil (TMI)

$${}_1q_0 = \frac{{}_1m_0}{1 + (1 - {}_1a_0){}_1m_0} \text{ si no se tiene la tasa de mortalidad infantil}$$

En el grupo de edad  $(x, x+n)$ :

$${}_nq_x = \frac{{}_nx_n m_x}{1 + (n - {}_na_x){}_n m_x}, 0 < x < w$$

En el grupo de  $w$  y más:  $q_w = 1$

Probabilidad de supervivencia entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n p_x$ ):

$${}_n p_x = 1 - {}_n q_x$$

Supervivientes a la edad  $x$  ( $l_x$ ):

$$l_{x+n} = l_x * {}_n p_x$$

$$l_0 = 100,000$$

Defunciones entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n d_x$ ):

$${}_n d_x = l_x * {}_n q_x$$

Años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n L_x$ ):

$$\text{En el grupo } (x, x+n): {}_n L_x = n l_{x+n} + {}_n a_x * {}_n d_x, x < w$$

$$\text{En el grupo de } w \text{ y más: } L_w = \frac{d_w}{m_w}$$

Años vividos desde la edad  $x$  ( $T_x$ ):

$$\text{En el grupo de } w \text{ y más: } T_w = L_w$$

$$\text{En el grupo } (x, x+n): T_x = {}_n L_x + T_{x+n}, x < w$$

Esperanza de vida a la edad  $x$  ( $e_x$ ):

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

Donde:

- $x$  es el límite inferior de los grupos de edad,
- $n$  es la amplitud de los grupos de edad (no definida para  $x=w$ ):
  - Para edades simples:  $n = 1 \quad \forall x$ ,



- Para grupos quinquenales:  $n=1$  para  $x=0$ ,  $n=4$  para  $x=1$ ,  $n=5$  para  $x>1$ .
- ${}_n D_x$  es el número de defunciones en el grupo de edad  $(x, x+n)$ ,
- ${}_n P_x$  es la población del grupo de edad  $(x, x+n)$ ,
- ${}_n a_x$  es el número medio de años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$  por los que mueren en ese intervalo (no definido para  $x=w$ ):
  - Para edades simples:  ${}_n a_x = 0.5 \forall x > 0$
  - Para los grupos quinquenales:  ${}_n a_x = 2.5 \forall x > 1$ .

Los valores de  ${}_1 a_0 y_4 a_1$  fueron tabulados por Coale y Demeny en función de la región (N; S; E; O), y el sexo. Las regiones están definidas en el modo siguiente:

- Norte: Islandia, Noruega y Suiza.
- Este: Australia, Checoslovaquia, Alemania, Italia del centro-norte, Polonia y Hungría.
- Sur: Italia del Sur, Portugal y España.
- Oeste: resto de países.

TMI conocida:

- Si  $TMI \geq 0.1$ , los valores de  ${}_1 a_0 y_4 a_1$  se obtienen de la tabla de Coale y Demeny.
- Si  $TMI < 0.1$ , la tabla proporciona valores de  $\alpha$  y  $\beta$  que permiten calcular  ${}_1 a_0 y_4 a_1$ :

$${}_1 a_0 = \alpha + \beta TMI$$

$${}_4 a_1 = \alpha - \beta TMI$$

- Los valores de la tabla de Coale y Demeny para ambos sexos se obtiene combinando los de hombres y mujeres:

$$V_T = \frac{IMV_H + 100V_M}{IM + 100}$$

TMI desconocida:

- Se busca el valor de  ${}_1 a_0$  en la tabla de Coale y Demeny correspondiente a  $TMI \geq 0.1$
- Se calcula  $TMI = \frac{{}_1 m_0}{1 + ({}_1 a_0)_1 m_0}$ .
- Se repiten los pasos correspondientes a TMI conocida.

Donde:

- V representa el valor de  ${}_1a_0$  o de  ${}_4a_1$ ,
- H indica el valor de hombres y M el de mujeres,
- IM es el índice de masculinidad.

## 2.7 AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS. APVP Y TASA

**BRUTA [Mathers (2001, p. 111-15); Romeder (1977)].** <sup>(4)</sup>

APVP entre las edades  $x$  y  $x+n$ , sin valoraciones sociales ( $k=0, r=0$ )

$${}_n APVP_x = {}_n d_x L_z$$

APVP entre las edades  $x$  y  $x+n$ , con valoraciones sociales:

$${}_n APVP_x = {}_n d_x L_z' \quad \text{para } 0 \leq k \leq 1, 0 < r \leq 1:$$

$$L_z' = \frac{kCe^{rz}}{(d+r)^2} \{ \exp[-(d+r)(L_z+z)][-(d+r)(L+z)-1] - \exp[-(d+r)z] \\ [-(d+r)z-1] \} + \frac{1-k}{r} [1 - \exp(-rL_z)]$$

Para  $0 < k \leq 1, r = 0$ :

$$L_z' = \frac{kCe^{rz}}{(d+r)^2} \{ \exp[-(d+r)(L_z+z)][-(d+r)(L+z)-1] - \exp[-(d+r)z][-(d+r)z-1] \}$$

donde  $C=0.1658$  y  $d=0.04$

Valor  $L_z$ :

Límites fijos:  $L_z = b - z$

Límites variables (esperanza de vida):

$$L_z = e_x + \frac{{}_n a_x}{n} (e_{x+n} - e_x), x < w$$

$$L_z = e_w + \frac{e_w^2}{n} \frac{e_w - e_{w-n}}{e_{w-n}} \quad \text{para } x = w$$

Valor  $z$ :

$$z = x + {}_n a_x, x < w$$

$z = w + e_w$  para  $x = w$  (solo para límites variables)

### 2.7.1 APVP Total:

Límites fijos:  $APVP = \text{Valor} \sum_{x=a}^n APVP_x$  (se suma mientras  $L_z > 0$ )

Límites variables (esperanza de vida):  $APVP = \text{Valor} \sum_{x=0}^w APVP_x$

### 2.7.2 Tasa de APVP por 1,000 habitantes.

Límite superior fijo:  $T_{APVP} = \frac{APVP}{P_{a,b}} * 1,000$

Límite superior variable:  $T_{APVP} = \frac{APVP}{P} * 1,000$

Donde:

- $x$  es el número inferior de los grupos de edad,
- $n$  es la amplitud de los grupos de edad
  - Para edades simples:  $n = 1 \forall x$ ,
  - Para grupos quinquenales:  $n=1$  para  $x=0$ ,  $n=4$  para  $x=1$ ,  $n=0$  para  $x=w$ ,  $n=5$  para el resto de los grupos.
- $A$  y  $b$  son los límites inferiores y superior de edad, respectivamente, establecidos para el cálculo de los APVP,
- ${}_n d_x$  es el número de defunciones entre las edades  $x$  y  $x+n$ ,
- $e_x$  es la esperanza de vida a la edad  $x$ ,
- $r$  es la tasa de descuento,
- $k$  es el factor de peso por edades:
  - $k=0$  para pesos uniformes,
  - $k=1$  para pesos estándar,
- ${}_n a_x$  es el número medio de años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$  por los que mueren en ese intervalo (no definido para  $x=w$ ):
- Para edades simples:  ${}_n a_x = 0.5 \forall x > 0$ ,
  - Para los grupos quinquenales  ${}_n a_x = 2.5 \forall x > 1$ ,

- Los valores de  ${}_1a_0$  y  ${}_4a_1$  fueron calculados siguiendo el método descrito en el anexo.

Tablas de mortalidad para TMI conocida,

- $P_{a,b}$  es la población entre las edades  $a$  y  $b$ :

$$\circ P_{a,b} = \sum_{x=a} P_{x,x+n} \text{ (se suma mientras } L_x > 0)$$

- $P$  es la población total.

### 2.7.3 Años Potenciales de Vida Perdidos. Tasa Ajustada. [Romeder (1977)]<sup>(4)</sup>

**APVP Total:**

$$APVP = \sum_{j=1}^g APVP_j$$

Tasa bruta de APVP por 1,000 habitantes:

$$T_{APVP} = \frac{APVP}{P} * 1,000$$

Tasa de APVP ajustada por edad (método directo), por 1,000 habitantes:

$$T_{e,APVP} = \left( \sum_{j=1}^g \frac{Pe_j}{Pe} \frac{APVP_j}{P_j} \right) * 1,000$$

Donde:

- $APVP_j$  es el número de APVP en el  $j$ -ésimo grupo de edad  $j = 1, \dots, g$ ,
- $P_j$  es la población del  $j$ -ésimo grupo de edad  $j = 1, \dots, g$ ,
- $P = \sum_{j=1}^g P_j$  es la población total,
- $P_{e,j}$  es la población estándar del  $j$ -ésimo grupo de edad,  $j=1, \dots, g$ ,
- $Pe = \sum_{j=1}^g Pe_j$  es la población estándar total.

### **3. RESULTADOS.**

Al igual que otros países, México está inmerso en un proceso de transición epidemiológica a través del cual ciertas enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial han desplazado a las enfermedades infecciosas de las principales causas de muerte. La enfermedad renal crónica (ERC) es una complicación frecuente de las dos enfermedades previamente mencionadas, así como, de algunas infecciones y de los cálculos de las vías urinarias. Cuando la ERC alcanza un estado terminal (ERCT) y no es tratada de manera efectiva, conduce a la muerte en poco tiempo debido a su naturaleza discapacitante y progresiva.

En 2007, Paniagua y colaboradores publicaron un análisis sobre la situación de la ERC y la diálisis en nuestro país. Lamentablemente, se desconoce la prevalencia de pacientes en terapia de remplazo renal (TRR) en México, debido a la inexistencia de un registro nacional de los programas de ERC y TRR. En nuestro país, como en otros, gran parte de la información sobre la epidemiología de la ERC proviene de extrapolaciones del número de casos conocidos de pacientes en TRR. La mayoría de los datos estadísticos se obtienen de las compañías que producen suministros para la diálisis o medicamentos y de asociaciones o instituciones como la Fundación Mexicana del Riñón, por lo que carecemos de datos sustentados en evidencia científica y sin sesgos comerciales.

La información aportada por Paniagua y colaboradores es más cercana a las cifras encontradas en la población de ascendencia mexicana en los Estados Unidos. Éstas, según el Sistema de Datos Renales, se ubican por arriba de 1,200 casos por millón de habitantes de población blanca en dicho país. Con base en lo anterior, en México podrían existir entre 98,600 y 136,500 pacientes con ERCT, tomando como la frecuencia más baja el dato de Jalisco y como la más alta la prevalencia reportada por Paniagua y colaboradores.<sup>(6)</sup>

#### **3.1. ESTUDIO DE LA MORTALIDAD.**

Para el estudio de la mortalidad mediante la metodología de los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP), se identificaron a la Insuficiencia Renal (IR) como la causa básica de

muerte y si se presenta como una causa asociada. En el presente capítulo se realizara la identificación de los casos en los que la IR fue diagnosticada como una enfermedad asociada.

A continuación se menciona el material y la fuente de información que fue usada para su cálculo y hasta que cuantas causas se consideraron como diagnóstico de Enfermedad Renal para cálculo de los APVP.

### **3.1.1. FUENTE DE DATOS.**

En el presente trabajo la principal fuente de datos de mortalidad son los obtenidos del Sistema Estadístico Epidemiológico de las Defunciones (SEED).

El SEED es el resultado de la coordinación entre las áreas de la Dirección General de Epidemiología y de la Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño, para satisfacer las necesidades comunes en estos dos campos. El SEED es un sistema que integra la captura de la información de los certificados de defunción que son expedidos en el país, procesa y genera resultados para su análisis lo que permite a los usuarios la toma de decisiones en los diferentes niveles técnico administrativo.

El objetivo principal para integrar la información de mortalidad es contar con información oportuna en intervalos más cortos en los diferentes niveles de atención (jurisdiccional, estatal y nacional), para apoyar la vigilancia epidemiológica, la toma de decisiones y evaluar el impacto de los programas de salud. La Secretaría de Salud dentro de su estructura ha trabajado coordinadamente con el Registro Civil y con INEGI, en el proceso de recolección y análisis de información de mortalidad.

El SEED está organizado en cuatro niveles:

**-LOCAL:** Participan todas las unidades que conforman el Sistema Nacional de Salud; en este nivel se coordinan las acciones, principalmente del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en el cual está inmersa la mortalidad.

**-JURISDICCIONAL:** Es responsable de integrar la información de los certificados de defunción y de la recolección de los certificados, así como de iniciar las actividades de control de vigilancia epidemiológica (revisión de causas sujetas a vigilancia, clasificación de certificados, cobertura, codificación, captura, revisión y envío de la información).

**-ESTATAL:** Estructura orgánica y funcional responsable de la operación de los servicios de salud en el ámbito geográfico y político de una entidad federativa, cuya infraestructura se organiza en jurisdicciones sanitarias. En este nivel se concentra la información, se valida, verifica y generan los reportes finales.

**-NACIONAL:** Instancia o nivel técnico administrativo máximo del Sistema Nacional de Salud y de los organismos que lo integran, cuyo ámbito de competencia comprende los servicios y su organización en todo el territorio nacional. Es el que genera la normatividad, apoya la supervisión, asesora, concentra la información nacional, la verifica y coordina con INEGI (instituto que publica las cifras oficiales de mortalidad).

### **3.1.2 Principales funciones.**

#### **Nivel local**

1. El médico responsable de la unidad o el responsable de estadística verifica que en todas las defunciones registradas se cuente con el certificado de defunción lleno.
2. El médico responsable de la unidad o el responsable de estadística lleva el control estricto de los certificados de defunción (recibidos, utilizados y disponibles).
3. El médico responsable de la unidad de nivel local de la SSA recoge y dota de certificados de defunción a otras unidades institucionales.
4. El responsable de la unidad lleva a cabo la recolección y concentración semanal de los certificados de defunción.
5. El epidemiólogo o responsable de la unidad selecciona, rectifica y/o ratifica causas sujetas a vigilancia epidemiológica.

#### **Nivel Jurisdiccional**

1. El responsable de estadística lleva el control estricto de los certificados de defunción (recibidos, utilizados y disponibles).

2. El responsable de estadística o el epidemiólogo llevan a cabo la recolección y concentración semanal de los certificados de defunción en el registro civil.
3. El responsable de estadística llena la información de recolección de certificados de las oficialías.
4. El epidemiólogo selecciona los certificados que mencionan causas de muerte sujetas a vigilancia epidemiológica y programas específicos.
5. El epidemiólogo integra la base de datos de mortalidad y la mantiene actualizada.
6. El jefe de la jurisdicción, el epidemiólogo y el responsable de estadística envían al nivel estatal certificados de defunción debidamente requisitados, rectificaciones y ratificaciones de defunción y formatos de vigilancia epidemiológica.
7. El jefe de la jurisdicción analiza mensualmente las bases de datos del SEED generada por el nivel estatal.
8. El jefe de la jurisdicción, el epidemiólogo y el responsable de estadística usan la información para la evaluación y seguimiento de los programas.

### **Nivel Estatal**

1. El responsable de estadística lleva el control estricto de los certificados de defunción en blanco, utilizados, cancelados y dados de baja.
2. El epidemiólogo y el responsable de estadística supervisan el diagnóstico de la calidad del llenado de certificados y su uso en la jurisdicción.
3. El codificador revisa el certificado y, cuando no exista codificador en la jurisdicción, también deberá codificar los certificados de defunción y seleccionar la causa básica.
4. El área de estadística captura los certificados de defunción en el SEED cuando no exista forma de capturar en la jurisdicción.
5. El responsable de estadística verifica y corrige la captura.
6. El responsable de estadística y el epidemiólogo validan la información procesada en el SEED.
7. El responsable de estadística y el epidemiólogo liberan mensualmente la información preliminar del SEED.



8. El secretario de salud estatal o equivalente, a través del responsable de estadística y el epidemiólogo estatal, envían mensualmente la información del SEED al nivel nacional y jurisdiccional.
9. El responsable de estadística y el epidemiólogo dan a conocer la información mensualmente a los responsables de los programas de salud.
10. El responsable de estadística y el epidemiólogo supervisan el cumplimiento de las actividades del nivel jurisdiccional en torno al Sistema Estadístico y Epidemiológico de Mortalidad (SEED).

### **Nivel nacional.**

1. La Dirección General de Epidemiología y la Dirección General de Evaluación del Desempeño actualizan la normatividad para el cumplimiento del SEED.
2. Se supervisan y asesoran de manera permanente las actividades del sistema.
3. Se integra mensualmente la información nacional del SEED para su manejo.
4. Se realiza coordinación periódica con el INEGI para la verificación de codificación, comparación de estadísticas, ratificaciones y rectificaciones; así como la evaluación del sistema.
5. Se genera, analiza y entrega la información para la evaluación de los programas de salud, así como de la vigilancia epidemiológica y programas prioritarios.
6. La integración de las bases de datos de cada una de las entidades federativas se realiza mensualmente y contiene la información de las muertes registradas el mes anterior.
7. La recepción de la información se realiza vía electrónica y se integra al SEED, en el cual se realiza un control y validación técnica de dicha información.

La información se obtiene del SEED a través de la Clasificación Internacional de Enfermedades décima revisión (CIE-10). El análisis de la información puede realizarse de acuerdo con las variables que se encuentran en el certificado de defunción (estado, municipio, sexo, grupos de edad, escolaridad, ocupación, etc.)<sup>(15)</sup>

Para realizar el presente trabajo se consideró la información obtenida del SEED de las causas de muerte a nivel nacional por grupos de edad, género y estado capturados el sistema.

De acuerdo con los objetivos planteados fue necesario obtener el número de defunciones con diagnóstico de Insuficiencia Renal (crónica y terminal) clasificada con las claves dentro del grupo N17-N19 en la CIE-10, las bases del Sistema Epidemiológico Estadístico de Defunciones (SEED), corresponden al periodo 2006-2011, que son compiladas independientemente por la Secretaria de Salud y que, a diferencia de las bases estadísticas de INEGI contienen todas las causas de muerte específicas en el certificado de la defunción.<sup>(16)</sup>

La información del SEED fue proporcionada por la Dirección General de Información en Salud de la Secretaria de Salud, y que cuenta con cerca del 95% de las defunciones que el INEGI registra en los mismos años. En estas bases, se identifican todas defunciones en las que se hace mención textual o con los códigos de clasificación de la CIE-10 que indican Enfermedad Renal Crónica Terminal. Posteriormente se estimó, por grupos de edad, sexo y estados, al aplicar estos filtros a la base de datos proporcionada, arrojaron el número de muertes que ocurrieron en la población con ERCT por entidad federativa en México durante el periodo 2006-2011.

### **3.2 Selección de variables**

Como ya se mencionó anteriormente, nuestras variables de interés es el número de defunciones clasificadas con el código de la CIE -10 entre N17-N19 durante los años 2006-2011 como causa básica y/o como causa asociada a la defunción.

La revisión bibliográfica realizada en capítulos anteriores ha servido para poder identificar que no necesariamente la causa básica del deceso fue la Insuficiencia Renal Crónica y/o Terminal, ya que a nivel mundial y nacional existen enfermedades asociadas y no necesariamente la ERCT es causa básica registrada como la causa de la defunción, tomando en cuenta estos criterios se tomó la decisión de considerar hasta como una sexta causa el diagnóstico de la ERCT.

Cada una de las variables que se fue filtrando para obtener la particularidad que en algún momento la persona fue diagnosticada con Insuficiencia Renal Crónica y/o Terminal siendo la causa básica de muerte o causa asociada a la defunción, para la variable edad se distribuyó por quinquenios, se consideraron los 32 estados de la república, el cálculo nacional y por género, se escogió como límite máximo 70 años de supervivencia, además del contrastarlo el cálculo de los APVP contra la esperanza de vida estimada a partir de las muertes registradas en el SEED.

### **3.2.1 Procesamiento de datos**

Para el proceso y análisis de datos se utilizó el software Microsoft Office, Excel 2010 y Epidat 4 mediante el módulo de “Demografía”. Epidat 4 es un Programa desarrollado por el *Servizo de Epidemioloxía* de la *Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública* de la *Consellería de Sanidade (Xunta de Galicia)* con el apoyo institucional de la *Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS)*. Epidat 4.0 se distribuye a través de la página Web de la Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública (apartado de *Aplicaciones y Datos*): Epidat es un programa de libre distribución desarrollado por instituciones públicas y dirigido a epidemiólogos y otros profesionales de la salud para el análisis de datos.

Epidat 4.0 permite calcular años potenciales de vida perdidos, así como tasas de APVP, brutas y ajustadas por el método directo. El submódulo se divide en tres ventanas que tienen una estructura distinta y, por tanto, se explicarán solamente el submódulo utilizado.

### **3.2.2 APVP y tasa bruta. Una causa y varias poblaciones:**

Este sub-módulo permite calcular APVP por una determinada causa en varias poblaciones a la vez y simultáneamente para hombres, mujeres y en global. Es necesario disponer de los siguientes datos para cada sexo y cada población (área geográfica, período temporal, etc):

- Defunciones por la causa analizada por edades simples o grupos de edad quinquenales y esperanzas de vida al nacer en los mismos grupos de edad, si se eligen límites de edad variables para el cálculo de los APVP.

- Población total, tasa de mortalidad infantil por mil y, en caso de calcular APVP para el total de la población, la razón entre sexos al nacer por cien.

Se calculó las tasas de mortalidad infantil a partir de los datos obtenidos en el periodo del análisis.

El análisis de la esperanza de vida se calculó por el método de Arriaga a partir de las muertes totales registradas en el SEED por grupo de edad, género y estado de la república.

### **3.3 Análisis de la información.**

En primer lugar, analizaremos los datos desde el punto de vista descriptivo, en la captura de la variable género existen registros no especificados y en algunos donde se desconoce el mismo, la siguiente tabla 1 resume el total del número de muertes por género y estado para el periodo de análisis (se excluyeron los registros que no especifican la variable genero).

En México el Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones (SEED) es el encargado de registrar todas y cada una de las defunciones que suceden en la Republica. El SEED prevé la recolección sistemática, análisis y difusión de la información de mortalidad de manera oportuna. Esto permite conocer la frecuencia de las enfermedades que se reportan como causa básica o asociada en los certificados de defunción y muerte fetal, para apoyar la toma de decisiones e intervenciones, realizar las acciones de vigilancia epidemiológica y proporcionar servicios de salud.

En promedio el 5% de las capturas en las defunciones fueron excluidas por tener alguna omisión ya sea en la edad y/o en el género.

Tabla 1. Muertes anuales por género y estado de la república Mexicana. Fuente: Creación propia

	2006			2007			2008			2009			2010			2011		
	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total
Nacional	261,716	211,844	473,800	272,245	220,332	492,802	288,539	229,957	518,833	297,490	237,499	535,196	311,823	248,136	560,195	317,205	248,829	566,351
Aguascalientes	2,577	2,154	4,736	2,709	2,177	4,887	2,787	2,368	5,158	2,810	2,424	5,234	2,813	2,578	5,393	2,785	2,409	5,195
Baja California	7,592	4,935	12,535	8,210	5,113	13,323	8,888	5,280	14,175	8,738	5,385	14,125	8,854	5,600	14,459	9,232	5,749	14,983
Baja California Sur	1,338	851	2,190	1,423	933	2,357	1,465	933	2,398	1,509	999	2,509	1,456	933	2,391	1,441	1,026	2,467
Campeche	1,579	1,191	2,770	1,647	1,266	2,917	1,896	1,352	3,255	1,865	1,457	3,323	2,058	1,494	3,555	2,022	1,478	3,503
Coahuila	5,476	4,497	9,984	5,790	4,884	10,678	5,287	4,379	9,754	5,638	4,668	10,308	5,857	4,699	10,557	6,580	5,052	11,633
Colima	1,634	1,213	2,847	1,689	1,190	2,881	1,695	1,273	2,972	1,809	1,285	3,094	1,707	1,201	2,913	1,926	1,312	3,244
Chiapas	8,215	6,571	14,817	7,940	6,665	14,621	8,910	7,142	16,074	8,826	7,439	16,285	10,048	8,277	18,341	9,912	8,302	18,234
Chihuahua	9,294	7,021	16,315	9,697	7,207	16,904	12,166	7,812	19,979	13,261	7,844	21,108	13,841	7,806	21,650	13,767	8,608	22,378
Distrito Federal	31,586	29,975	61,575	32,304	30,825	63,139	33,196	31,505	64,722	33,597	32,205	65,816	34,419	32,720	67,149	34,174	31,956	66,145
Durango	3,727	2,770	6,497	3,829	2,888	6,720	4,492	3,276	7,768	4,881	3,401	8,283	5,421	3,761	9,183	5,511	3,847	9,402
Guanajuato	12,243	10,414	22,666	12,680	10,602	23,283	13,677	11,255	24,939	13,775	11,419	25,198	14,609	12,291	26,911	14,451	11,753	26,204
Guerrero	6,086	4,823	10,911	6,579	5,069	11,650	6,903	5,419	12,323	7,877	5,842	13,720	7,673	5,817	13,490	9,139	6,338	15,477
Hidalgo	5,752	4,595	10,349	5,952	4,914	10,872	6,410	5,294	11,709	6,469	5,008	11,483	6,846	5,552	12,398	6,497	5,331	11,829
Jalisco	17,965	15,140	33,146	18,878	15,597	34,500	19,532	16,191	35,743	20,755	17,235	38,005	21,735	17,548	39,304	22,480	17,896	40,390
México	26,171	21,078	47,258	27,311	22,425	49,768	29,173	23,428	52,633	30,223	24,080	54,335	31,030	25,233	56,314	32,361	26,108	58,501
Michoacán	9,918	7,699	17,631	9,870	8,033	17,914	9,993	8,082	18,082	10,532	8,318	18,853	10,649	8,505	19,155	10,938	8,457	19,395
Morelos	4,260	3,544	7,805	4,431	3,667	8,103	4,747	4,055	8,810	4,799	3,969	8,772	5,121	4,255	9,380	5,404	4,236	9,662
Nayarit	2,501	1,774	4,277	2,695	1,813	4,510	2,682	1,939	4,621	2,903	2,041	4,945	3,195	2,223	5,418	3,507	2,303	5,815
Nuevo León	9,577	7,885	17,501	10,999	8,742	19,755	11,084	8,688	19,781	11,336	9,011	20,362	12,474	9,437	21,922	13,478	9,878	23,366
Oaxaca	9,336	7,681	17,018	9,891	8,292	18,183	10,545	8,683	19,229	10,781	8,888	19,670	11,345	9,545	20,891	10,938	9,331	20,269
Puebla	14,477	12,306	26,785	14,895	12,873	27,768	15,275	12,870	28,149	15,838	13,559	29,415	15,628	13,924	29,569	15,949	14,058	30,021
Querétaro	3,909	3,025	6,938	3,905	3,107	7,014	4,266	3,399	7,666	4,282	3,449	7,732	4,462	3,624	8,089	4,498	3,551	8,053
Quintana Roo	2,020	1,223	3,247	2,486	1,397	3,890	2,118	1,260	3,383	2,413	1,412	3,826	2,128	1,268	3,398	2,521	1,524	4,058
San Luis Potosí	6,002	4,908	10,910	6,300	5,153	11,453	6,557	5,408	11,965	6,579	5,398	11,977	6,966	5,790	12,756	7,058	5,762	12,824
Sinaloa	6,687	4,576	11,263	6,878	4,623	11,501	7,643	4,859	12,503	7,879	5,295	13,174	8,341	4,967	13,308	8,488	5,150	13,640
Sonora	7,352	5,104	12,456	7,582	5,020	12,606	7,969	5,384	13,360	8,216	5,649	13,868	8,810	6,179	14,993	8,742	6,065	14,815
Tabasco	5,287	3,815	9,106	5,473	3,815	9,290	5,697	4,099	9,796	6,027	4,351	10,381	6,669	4,750	11,421	6,455	4,538	10,993
Tamaulipas	8,146	6,191	14,342	8,320	6,273	14,608	8,163	6,125	14,298	8,888	7,223	16,112	10,072	7,214	17,294	9,897	7,096	17,017
Tlaxcala	2,517	2,049	4,567	2,549	2,141	4,695	2,590	2,245	4,837	2,700	2,356	5,058	2,843	2,451	5,297	2,800	2,401	5,206
Veracruz	18,886	15,141	34,040	19,393	15,789	35,217	22,130	17,588	39,760	22,091	18,068	40,193	23,773	19,510	43,299	23,995	19,169	43,178
Yucatán	5,413	4,443	9,859	5,461	4,414	9,879	5,731	4,733	10,467	5,978	4,714	10,692	6,215	5,246	11,462	6,061	4,983	11,047
Zacatecas	3,522	2,879	6,409	3,631	2,971	6,605	3,808	3,117	6,934	3,541	2,826	6,381	4,264	3,416	7,690	3,941	3,078	7,034

Cada año registra un crecimiento la mortalidad nacional en el 2006 se registraron 473,800 decesos de estas el 55% corresponden al género masculino y para 2011 el número de decesos totales fueron 566,351, un leve aumento, siendo el 56% muertes en hombres, el estado de Quintana Roo presenta un mayor porcentaje de muertes masculinas (62%) seguido de las Baja Californias (61%) Sinaloa y Sonora (59%), cabe resaltar que estos estados

continúan presentando mortalidad masculina mayores durante el periodo de observación aumentando en los estados de Baja California y Sinaloa junto con Quintana Roo (62%), y Nayarit con 60%. Los estados con mayor porcentaje de defunciones respecto a las muertes totales son Distrito Federal (13.0%), seguido por el Estado de México (10.0%), Veracruz (7.18%) y Jalisco (7.0%), las posiciones en cuanto al porcentaje de mortalidad continúan siendo las mismas con una leve disminución en el Distrito Federal para 2011 (11.7%), Estado de México (10.3%), Veracruz (7.6%), Jalisco (7.1%) y Puebla (5.3%). La tabla 2 muestra los resultados.

Cabe mencionar que más del 50% de las muertes ocurren en la población mayor a 60 años y esta misma tendencia se preserva durante el período de análisis, sin distinción entre el género. La figura 12 muestra las muertes por género y grupos de Edad y en la cual se aprecia como el crecimiento de las defunciones entre las edades y el sexo se mantiene con un crecimiento constante.

Tabla 2. Porcentaje de muertes por género y estado. Fuente: Creación propia

	2006			2007			2008			2009			2010			2011		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Estados	Masculino	Femenino	Estados	Masculino	Femenino	Estados	Masculino	Femenino	Estados	Masculino	Femenino	Estados
Nacional	55%	45%	100.0%	55%	45%	100.0%	56%	44%	100.0%	56%	44%	100.0%	56%	44%	100.0%	56%	44%	100.0%
Aguascalientes	54%	45%	1.0%	55%	45%	1.0%	54%	46%	1.0%	54%	46%	1.0%	52%	48%	1.0%	54%	46%	0.9%
Baja California	61%	39%	2.6%	62%	38%	2.7%	63%	37%	2.7%	62%	38%	2.6%	61%	39%	2.6%	62%	38%	2.6%
Baja California Sur	61%	39%	0.5%	60%	40%	0.5%	61%	39%	0.5%	60%	40%	0.5%	61%	39%	0.4%	58%	42%	0.4%
Campeche	57%	43%	0.6%	56%	43%	0.6%	58%	42%	0.6%	56%	44%	0.6%	58%	42%	0.6%	58%	42%	0.6%
Coahuila	55%	45%	2.1%	54%	46%	2.2%	54%	45%	1.9%	55%	45%	1.9%	55%	45%	1.9%	57%	43%	2.1%
Colima	57%	43%	0.6%	59%	41%	0.6%	57%	43%	0.6%	58%	42%	0.6%	59%	41%	0.5%	59%	40%	0.6%
Chiapas	55%	44%	3.1%	54%	46%	3.0%	55%	44%	3.1%	54%	46%	3.0%	55%	45%	3.3%	54%	46%	3.2%
Chihuahua	57%	43%	3.4%	57%	43%	3.4%	61%	39%	3.9%	63%	37%	3.9%	64%	36%	3.9%	62%	38%	4.0%
Distrito Federal	51%	49%	13.0%	51%	49%	12.8%	51%	49%	12.5%	51%	49%	12.3%	51%	49%	12.0%	52%	48%	11.7%
Durango	57%	43%	1.4%	57%	43%	1.4%	58%	42%	1.5%	59%	41%	1.5%	59%	41%	1.6%	59%	41%	1.7%
Guanajuato	54%	46%	4.8%	54%	46%	4.7%	55%	45%	4.8%	55%	45%	4.7%	54%	46%	4.8%	55%	45%	4.6%
Guerrero	56%	44%	2.3%	56%	44%	2.4%	56%	44%	2.4%	57%	43%	2.6%	57%	43%	2.4%	59%	41%	2.7%
Hidalgo	56%	44%	2.2%	55%	45%	2.2%	55%	45%	2.3%	56%	44%	2.1%	55%	45%	2.2%	55%	45%	2.1%
Jalisco	54%	46%	7.0%	55%	45%	7.0%	55%	45%	6.9%	55%	45%	7.1%	55%	45%	7.0%	56%	44%	7.1%
México	55%	45%	10.0%	55%	45%	10.1%	55%	45%	10.1%	56%	44%	10.2%	55%	45%	10.1%	55%	45%	10.3%
Michoacán	56%	44%	3.7%	55%	45%	3.6%	55%	45%	3.5%	56%	44%	3.5%	56%	44%	3.4%	56%	44%	3.4%
Morelos	55%	45%	1.6%	55%	45%	1.6%	54%	46%	1.7%	55%	45%	1.6%	55%	45%	1.7%	56%	44%	1.7%
Nayarit	58%	41%	0.9%	60%	40%	0.9%	58%	42%	0.9%	59%	41%	0.9%	59%	41%	1.0%	60%	40%	1.0%
Nuevo León	55%	45%	3.7%	56%	44%	4.0%	56%	44%	3.8%	56%	44%	3.8%	57%	43%	3.9%	58%	42%	4.1%
Oaxaca	55%	45%	3.6%	54%	46%	3.7%	55%	45%	3.7%	55%	45%	3.7%	54%	46%	3.7%	54%	46%	3.6%
Puebla	54%	46%	5.7%	54%	46%	5.6%	54%	46%	5.4%	54%	46%	5.5%	53%	47%	5.3%	53%	47%	5.3%
Querétaro	56%	44%	1.5%	56%	44%	1.4%	56%	44%	1.5%	56%	45%	1.4%	55%	45%	1.4%	56%	44%	1.4%
Quintana Roo	62%	38%	0.7%	64%	36%	0.8%	63%	37%	0.7%	63%	37%	0.7%	63%	37%	0.6%	62%	38%	0.7%
San Luis Potosí	55%	45%	2.3%	55%	45%	2.3%	55%	45%	2.3%	55%	45%	2.2%	55%	45%	2.3%	55%	45%	2.3%
Sinaloa	59%	41%	2.4%	60%	40%	2.3%	61%	39%	2.4%	60%	40%	2.5%	63%	37%	2.4%	62%	38%	2.4%
Sonora	59%	41%	2.6%	60%	40%	2.6%	60%	40%	2.6%	59%	41%	2.6%	59%	41%	2.7%	59%	41%	2.6%
Tabasco	58%	42%	1.9%	59%	41%	1.9%	58%	42%	1.9%	58%	42%	1.9%	58%	42%	2.0%	59%	41%	1.9%
Tamaulipas	57%	43%	3.0%	57%	43%	3.0%	57%	43%	2.8%	55%	45%	3.0%	58%	42%	3.1%	58%	42%	3.0%
Tlaxcala	55%	45%	1.0%	54%	46%	1.0%	54%	46%	0.9%	53%	47%	0.9%	54%	46%	0.9%	54%	46%	0.9%
Veracruz	55%	44%	7.2%	55%	45%	7.1%	56%	44%	7.7%	56%	45%	7.5%	55%	45%	7.7%	56%	44%	7.6%
Yucatán	55%	45%	2.1%	55%	45%	2.0%	55%	45%	2.0%	56%	44%	2.0%	54%	46%	2.0%	55%	45%	2.0%
Zacatecas	55%	45%	1.4%	55%	45%	1.3%	55%	45%	1.3%	55%	44%	1.2%	55%	44%	1.4%	56%	44%	1.2%

La mortalidad como se mencionó anteriormente, presenta variaciones por la sobrepoblación en algunas ciudades y la migración que presentan los estados, el Distrito Federal (DF) junto con el Estado de México, seguidos de Veracruz, Puebla y Jalisco son los estados que presentan mayor número de muertes, en conjunto estos estados representan el 43% del total de muertes nacionales, donde mueren más hombres que mujeres.

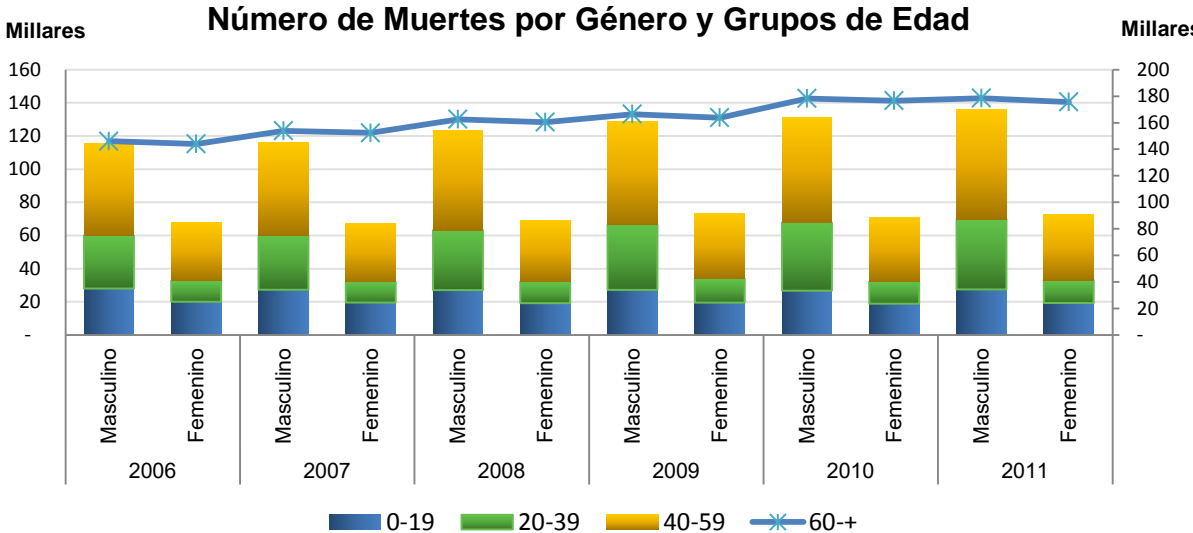


Fig. 16. Fuente: Creación propia

Al calcular la tasa bruta de mortalidad (por cada cien mil habitantes) por estado y género se puede apreciar que estas posiciones cambian excepto para el Distrito Federal, siendo este el que tiene la mayor tasa de mortalidad incluso que la nacional. Para el género masculino mueren más en el DF, seguido de Yucatán, Sonora, Puebla, Tamaulipas, Jalisco, Veracruz, entre otros que presentan una tasa bruta más alta que la Nacional Masculina. En lo que corresponde a las mujeres, los estados que presentan una mortalidad más alta que la nacional son: Distrito Federal, Yucatán, Puebla, Jalisco, Chihuahua, Sonora, teniendo una tasa más alta que la Nacional Femenina. Al obtener la tasa bruta de mortalidad total nacional nuevamente DF, Yucatán, Chihuahua y Sonora son los estados con mayor tasa bruta de mortalidad. En el Anexo 2 se puede observar la tasa bruta de mortalidad por cada 100,000 habitantes.

### 3.4 Tasas y proporciones de mortalidad.

**Proporción de defunciones (por sexo, edad):** el número de defunciones ocurridas en cualquiera de las variables anteriores entre el total de las defunciones.

La proporción de muertes con causa básica de Insuficiencia Renal (IR) en 2006 fue 54.1% y 45.9% para hombres y mujeres respectivamente, mientras que en 2011 se reportó el 55.4% y 44.6%. Al realizar el mismo cálculo para las defunciones con diagnóstico de IR (Causa Asociada), las proporciones para hombres fue del 49.3% y en Mujeres el 50.7%, la proporción de muertes con diagnóstico de IR (independientemente si fue causa básica o asociada a la defunción) para el mismo año fue 50.1% y 49.9% para hombres y mujeres respectivamente, mientras que para 2011 como causa básica de la defunción 55.4% en hombres y 44.6% en mujeres, como causa asociada 51.0% y 49.0% respectivamente mientras que el total fue 51.7% y 48.3% respectivamente. La tabla 4 resume las proporciones de muertes por género en el periodo de análisis. En el Anexo 3 se muestran los porcentajes por estado y género.

Tabla 4. Proporción de muertes por género con diagnóstico de Insuficiencia Renal como causa básica y asociada. Fuente: Creación propia.

Año	Causa Básica		Causa Asociada		Con diagnostico de IR	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
2006	54.1%	45.9%	49.3%	50.7%	50.1%	49.9%
2007	54.6%	45.4%	50.0%	50.0%	50.8%	49.2%
2008	54.5%	45.5%	54.5%	45.5%	50.8%	49.1%
2009	54.5%	45.5%	51.0%	49.0%	51.5%	48.5%
2010	54.7%	45.2%	50.3%	49.6%	51.1%	48.9%
2011	55.4%	44.6%	51.0%	49.0%	51.7%	48.3%

### 3.4.1 Tasa bruta de mortalidad (tasa de mortalidad general)

Se define como el número de defunciones que ocurren por cada 1,000 habitantes en un año determinado. Es un indicador que depende de la estructura por edad de la población, por lo que para hacerlo comparable con el mismo indicador de otras poblaciones, se debe de estandarizar (tipificar).

En México durante el periodo de estudio se fue presentando un crecimiento en la tasa de mortalidad a nivel nacional, mostrando una mayor mortalidad en la población masculina. En 2006 la tasa de mortalidad nacional fue de 4.37 por cada 1,000 habitantes, de estas el 4.94 para el género masculino, mientras que el femenino la tasa fue de 3.82 por 1,000 habitantes.



Para 2011 se dio un leve incremento en la mortalidad nacional llegando al 4.90 por 1,000 habitantes, 5.62 y 4.26 por cada 1,000 habitantes en masculino y femenino respectivamente. La tabla 5 resume la tasa bruta de mortalidad por género y año para el periodo de estudio.

Tabla 5. Tasa bruta de mortalidad por género y año. Fuente: Creación propia

Año	Masculino	Femenino	Total
2006	4.94	3.82	4.37
2007	5.07	3.92	4.49
2008	5.31	4.04	4.66
2009	5.39	4.12	4.74
2010	5.58	4.25	4.90
2011	5.62	4.26	4.90

Tasa de mortalidad por cada 1,000 Habitantes

### 3.4.2 Tasa específica de mortalidad por edad y sexo

La tasa específica de mortalidad es igual al número de defunciones en determinada edad entre la población total de ese grupo de edad; la tasa específica de mortalidad por sexo se determina como el número de defunciones de uno de los sexos, entre el total de población de ese sexo.

En lo que corresponde a la mortalidad específica por edad y sexo agrupada la población por quinquenios durante el periodo de estudio se puede apreciar una tendencia a la baja en la mortalidad infantil 13.0 nacional y por género 14.3 en hombres, 11.5 en mujeres por cada 1,000 habitantes para el año 2006, en tanto para el 2011 la tasa de mortalidad infantil fue de 10.6 nacional, para el género masculino fue de 11.7 y 9.4 el femenino, la tabla 6 resume los resultados. El Anexo 4 muestra los porcentajes de muertes por grupos de edad quinquenal y género.

Al realizar el mismo análisis por veintenas se puede apreciar una clara tendencia de crecimiento conforme se avanza en las edades, para el grupo menor de 20 años la tasa de mortalidad estandarizada fue de 1.1 por cada 1,000 habitantes, 1.2 en los hombres y 0.9 en mujeres, mientras que para el grupo de más de 60 años fue de 32.2 por cada mil habitantes, 34.7 y 30.1 para hombres y mujeres respectivamente. Para el año 2011 en los menores de 20 años la tasa fue de 1.0 por cada 1,000, manteniéndose sin cambios por género, para el grupo

mayores de 60 años 33.6 totales, y para hombres fue de 36.5 y 31.2 en mujeres por cada 1,000.

La siguiente tabla 7 resume la tasa de mortandad por veintenas de edad y sexo para el periodo de análisis.

Tabla 6. Tasa de mortalidad estandarizada por género y grupos de edad. Fuente: Creación propia

Grupos de Edad	2006			2007			2008			2009			2010			2011		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
<1	14.3	11.5	13.0	11.9	9.4	10.7	11.7	9.3	10.6	11.6	9.3	10.5	11.3	9.1	10.3	11.7	9.4	10.6
1-4	0.7	0.6	0.6	1.2	1.0	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0
5-9	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
10-14	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3
15-19	0.9	0.4	0.7	0.9	0.4	0.6	1.0	0.4	0.7	1.0	0.5	0.7	1.0	0.4	0.7	1.1	0.5	0.8
20-24	1.4	0.5	0.9	1.4	0.5	0.9	1.6	0.5	1.0	1.7	0.6	1.1	1.8	0.5	1.2	1.9	0.5	1.2
25-29	1.7	0.6	1.1	1.7	0.6	1.1	1.9	0.6	1.2	2.1	0.7	1.3	2.2	0.6	1.4	2.2	0.6	1.4
30-34	2.1	0.7	1.4	2.1	0.7	1.4	2.3	0.7	1.5	2.4	0.8	1.6	2.5	0.7	1.6	2.5	0.7	1.6
35-39	2.6	1.0	1.8	2.6	1.0	1.8	2.8	1.0	1.9	3.0	1.1	2.0	3.0	1.0	2.0	3.1	1.0	2.0
40-44	3.5	1.6	2.5	3.4	1.6	2.4	3.5	1.6	2.5	3.6	1.6	2.6	3.6	1.5	2.5	3.7	1.5	2.5
45-49	4.9	2.7	3.8	4.9	2.5	3.6	5.0	2.6	3.7	5.0	2.7	3.8	4.9	2.5	3.7	4.9	2.4	3.6
50-54	6.9	4.3	5.6	7.0	4.2	5.5	7.3	4.2	5.6	7.3	4.3	5.7	7.0	4.1	5.5	7.0	4.1	5.5
55-59	10.2	6.8	8.4	10.0	6.6	8.2	10.2	6.6	8.3	10.2	6.7	8.4	10.1	6.5	8.2	10.0	6.4	8.1
60-64	14.4	10.7	12.5	14.6	10.5	12.5	14.8	10.7	12.7	14.8	10.4	12.5	14.9	10.6	12.6	14.6	10.1	12.3
65-69	21.4	16.0	18.6	21.2	15.9	18.4	21.4	15.8	18.5	21.7	15.9	18.6	21.4	15.7	18.4	21.3	15.5	18.2
70-74	31.3	24.1	27.5	31.8	24.5	27.9	32.6	24.9	28.5	32.2	24.3	28.0	33.2	25.0	28.8	32.1	23.7	27.6
75-79	46.7	37.8	42.0	47.3	38.5	42.6	49.3	39.4	44.0	48.7	38.9	43.5	49.8	38.8	43.9	49.0	38.7	43.4
80-84	87.9	74.0	80.3	88.1	73.5	80.1	88.9	74.9	81.2	85.9	73.4	79.0	92.4	80.5	85.8	88.7	75.3	81.4
85+	109.4	108.7	109.0	118.3	117.1	117.6	123.0	119.3	120.9	123.4	118.1	120.3	132.3	126.4	128.9	126.1	120.5	122.9
Perdido	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0

Tasa de mortalidad por cada 1,000 habitantes

Tabla 7. Tasa de mortalidad estandarizada por grupos de edad y género. Fuente: Creación propia

Año	Género	Grupos de edad			
		0-19	20-39	40-59	60+
2006	Masculino	1.2	1.9	5.8	34.7
	Femenino	0.9	0.7	3.4	30.1
	Total	1.1	1.3	4.6	32.2
2007	Masculino	1.2	1.9	5.8	35.5
	Femenino	0.9	0.7	3.3	30.9
	Total	1.1	1.3	4.5	33.0
2008	Masculino	1.2	2.1	6.0	36.4
	Femenino	0.9	0.7	3.3	31.5
	Total	1.0	1.4	4.6	33.8
2009	Masculino	1.2	2.3	6.0	36.2
	Femenino	0.9	0.8	3.4	31.1
	Total	1.0	1.5	4.6	33.5
2010	Masculino	1.2	2.3	5.9	37.6
	Femenino	0.9	0.7	3.3	32.4
	Total	1.0	1.5	4.5	34.8
2011	Masculino	1.2	2.4	5.9	36.5
	Femenino	0.9	0.7	3.2	31.2
	Total	1.0	1.5	4.5	33.6

### 3.4.3 Tasa de mortalidad por causas

Se define como el número de muertes que ocurren por la causa  $j$  entre la población total y se expresan normalmente por 100,000 habitantes.

Para calcular la tasa de mortalidad por causa se procedió a obtener las causas de mortalidad con diagnóstico de Insuficiencia Renal siendo esta la causa básica de la defunción, para obtener las muertes por causa asociada fue de los registros en la acta de defunción en las que se llegó a registrar el diagnóstico de Insuficiencia Renal sin estar en la causa de muerte.

La tasa de mortalidad por Insuficiencia Renal como causa básica de la defunción ha mostrado una tendencia creciente durante el período de análisis, durante el 2006 se estimó una tasa de 10.6 muertes por cada 100,000 habitantes llegando en 2011 a 12.0 por cada 100,000 habitantes. Lo que resulta sorprendente es de las muertes con diagnóstico de insuficiencia renal (causa asociada a la defunción) ya que la tasa es cerca de 5 veces a la causa básica, mientras que en 2006 como se mencionó anteriormente la tasa fue de 10.6 como causa básica, para la causa asociada esta era de 50.3, llegando en 2011 a 60.5 por cada 100,000 habitantes. La tabla 8 resume la tasa de mortalidad por causa de Insuficiencia renal como causa de la defunción y con diagnóstico asociado así como la tasa de mortalidad total siendo consideradas ambas. El anexo 3 muestra la tasa por estado y género.

Tabla 8. Tasas de mortalidad en la población con diagnóstico de insuficiencia renal Fuente: Creación propia

	Tasa de mortalidad por causa con diagnóstico de insuficiencia renal		
	Causa Básica	Causa Asociada	Total
2006	10.6	50.3	60.9
2007	10.8	53.1	63.9
2008	10.7	57.2	67.8
2009	11.5	58.6	70.1
2010	11.9	60.1	71.9
2011	12	60.5	72.5

La tasa de mortalidad calculada por cada 100,000 habitantes.

### 3.3.4 Proporción de defunciones por causa

Es el resultado de dividir el número de defunciones de la causa  $j$ , entre el número total de defunciones y debido a que es una proporción, se multiplica por 100 el resultado.

Al revisar la proporción de muertes con insuficiencia renal como causa básica no muestra variación alguna durante el periodo de análisis siendo esta proporción del 2.4%, mientras que por causa asociada a la muerte muestra un crecimiento moderado iniciando en el 2006 con 11.5% llegando a 12.4% para 2011, llegando a ser 5 veces más la causa asociada a la causa básica, al obtener el total se puede apreciar un crecimiento moderado de la proporción de muertes por insuficiencia renal. La tabla 9 resume los resultados obtenidos de ambas proporciones.

Tabla 9. Proporciones de muertes con diagnósticos de insuficiencia Renal. Fuente: Creación propia

	Proporción de defunciones por causa con diagnostico de insuficiencia renal		
	Causa Basica	Causa Asociada	Total
2006	2.4%	11.5%	13.9%
2007	2.4%	11.8%	14.2%
2008	2.3%	12.3%	14.5%
2009	2.4%	12.3%	14.8%
2010	2.4%	12.3%	14.7%
2011	2.4%	12.4%	14.8%

### 3.4.5 Esperanza de Vida (método de Arriaga)

A través de la información obtenida del SEED se procedió a realizar el cálculo de la esperanza de vida por el método de Arriaga, y aun cuando CONAPO estima esta con base a los datos históricos, el objetivo de realizar la estimación fue obtener las diferencias que podría surgir en los resultados tanto a nivel nacional y por estado, la tabla 10 muestra los resultados de ambos por año y género a nivel nacional.

Tabla 10. Esperanza de vida estimada con datos SEED y la publicada por CONAPO. Fuente: Creación propia

Año/ Género	Esperanza de Vida Estimada			Esperanza de Vida Conapo		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
2006	74.32	79.01	76.68	71.41	76.77	74.02
2007	74.32	79.01	76.68	71.54	76.85	74.13
2008	73.75	78.81	76.30	71.31	76.89	74.03
2009	73.72	78.83	76.29	71.14	76.94	73.97
2010	73.42	78.66	76.05	71.05	77.03	73.97
2011	74.05	79.43	76.76	71.25	77.16	74.13

En la figura 17 se realiza una representación de la esperanza de vida para el año 2006 entre los resultados publicados por CONAPO vs la esperanza estimada con los datos proporcionados por el SEED observando diferencias tanto por género y estado como en la esperanza de vida nacional.

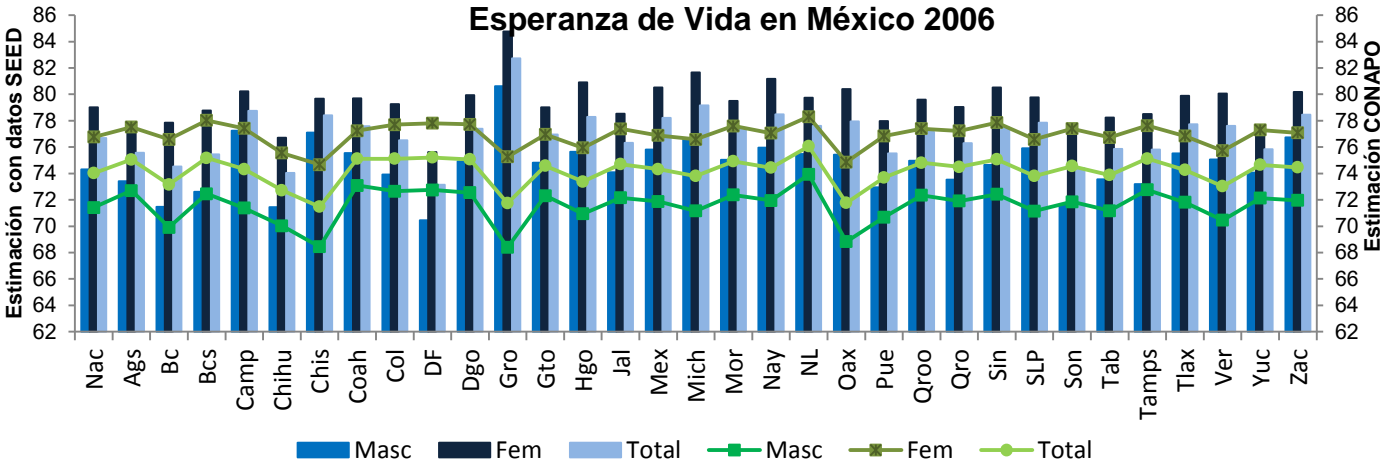


Fig. 17 Esperanza de vida estimada 2006 CONAPO vs SEED. Fuente: Creación propia

Como podemos apreciar en la Fig. 17 las estimaciones realizadas por CONAPO se muestran por debajo de los cálculos obtenidos de la mortalidad del SEED en todos los rubros, cabe destacar que en el estado de Guerrero la diferencia es más notable, estimando CONAPO una esperanza de vida en el estado de 71.7 vs 82.7 estas diferencias pueden ser ocasionadas por los movimientos migratorios que se presentan en el estado o por el número reducido en las defunciones, razón que lleva a gravitar en la tabla de mortalidad debido a la inestabilidad de las tasas (6.46 vs 3.3) específicas de mortalidad por edad, a nivel nacional este estado representa el 2.3% de las muertes totales, cabe mencionar que el número de defunciones estimadas por CONAPO son el 96.9% más altas que las capturas por el SEED para este estado, otra de las razones por las cuales podría presentarse esta diferencia estimada para la esperanza de vida. Lo mismo se puede observar con el estado de Chiapas y Oaxaca.

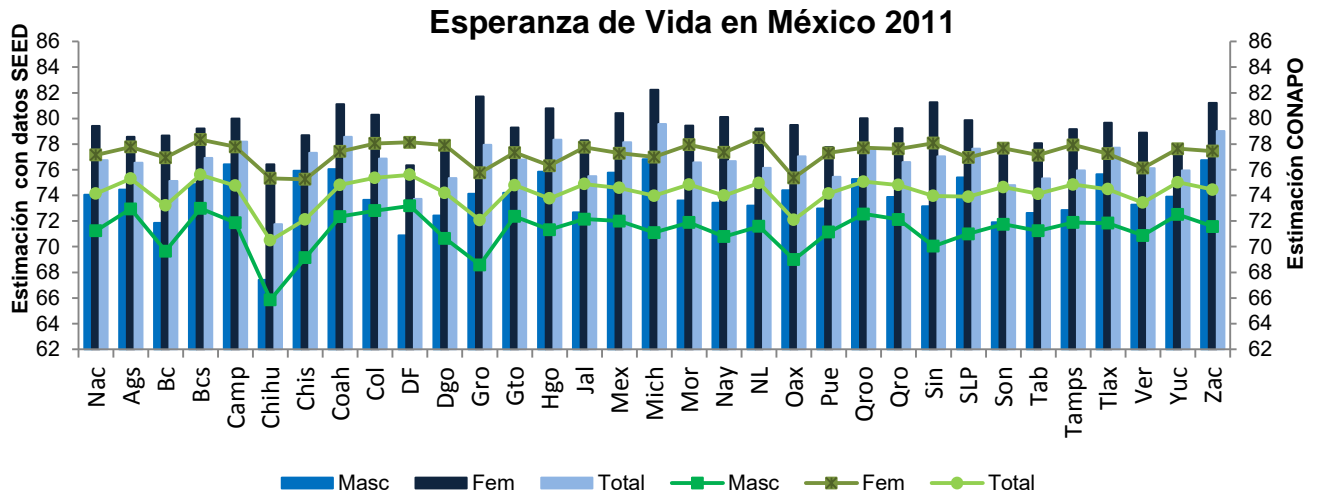


Fig. 18 Esperanza de vida estimada 2011 CONAPO vs SEED. Fuente: Creación propia

Como se puede observar en la Fig.18 nuevamente el estado de Guerrero y Oaxaca son los estados que presentan una mayor diferencia en los cálculos 72.1 vs 78.0, y 72.1 vs 77.0 respectivamente en lo que corresponde a la esperanza de vida estatal y para género fueron de 68.6 vs 74.1 masculino y 75.8 vs 81.7 femenino en Guerrero, 69.0 vs 74.4 masculino, 75.4 vs 79.5 femenino en el estado de Oaxaca, estas diferencias nuevamente se podrían dar por el número de defunciones estimadas por CONAPO y las capturadas en el sistema SEED y la tasa de mortalidad estatal 6.5 vs 4.5 en Guerrero y 7.1 vs 5.2 para Oaxaca.

### 3.4.6 Análisis de la mortalidad en el período de estudio (2006-2011)

Se obtuvieron los registros de mortalidad durante el periodo 2006-2011, esta información es generada como ya se mencionó con anterioridad por el SEED la cual tiene su origen en los certificados de la defunción emitidos en el país. Se incluyen todos los registros de mortalidad de acuerdo a la causa básica de muerte fue la Insuficiencia Renal y como causa asociada, por lo que se procedió a identificar los códigos de acuerdo al sistema Clasificación Internacional de Enfermedades Decima Revisión (CIE-10) que corresponden a la N17 - N19.<sup>(17)</sup>

Se obtuvieron las tasas de mortalidad a nivel nacional, por estado crudas y ajustadas por grupos de edad<sup>(18)</sup> por 1,000 habitantes, tomando como población estándar la población

nacional tanto para hombres como para mujeres<sup>(19)</sup>, también se estimaron las tasas de mortalidad ajustadas por edad por cada 100,000 habitantes por estado.

La población que se utilizó para el ajuste de las tasas fue la estimada por el Consejo Nacional de Población para los años 2000-2010 y 2010-2030<sup>(20)</sup>, también se estimaron las tasas de APVP ajustadas por edad por el método directo para cada estado de la república. Para el cálculo de las tasas de APVP se utilizaron grupos de edad por quinquenios; los límites de edad que se utilizaron para la estimación fueron: límite inferior de 1 año y 70 años como superior, se consideró como límite de edad 70 años ya que la Organización Panamericana de la Salud calculó como esperanza de vida al nacimiento 70 años, los mismos cálculos teniendo como límite la esperanza de vida estimada por el método de Coley and Demetry. Del cálculo de las tablas de mortalidad por ambos métodos fue observar las diferencias entre los APVP en el límite superior. La población que se utilizó para el ajuste de la tasa fue la población nacional <sup>(20)</sup>.

En el periodo de estudio de 2006-2011 murieron en México 75,575 individuos por Insuficiencia Renal (IR), en el año 2006 se registraron 11, 442 defunciones por esta enfermedad, mientras que para 2011 fueron 13,875, todas ellas registradas como causa básica de muerte la IR. Durante el mismo periodo ocurrieron muertes con diagnóstico de enfermedad renal y en las cuales no fue considerada esta como la causa de la defunción, el número de decesos fueron 381,191 totales, 54,541 para el año 2006, en tanto que para 2011 fueron 69,992 defunciones.

La figura 18 nos muestra la tasa bruta de mortalidad total por cada mil habitantes, la tasa por insuficiencia renal como causa básica de la defunción, la tasa considerando a la enfermedad como causa asociada y ambas. Como se puede apreciar el crecimiento parece ser inadvertido, lo que sí se puede apreciar es la diferencia entre considerar la causa de la IR como causa básica de muerte y las defunciones con diagnóstico de IR, ya que como se aprecia en la siguiente tabla, los porcentajes hacen notar la diferencia entre ambas.

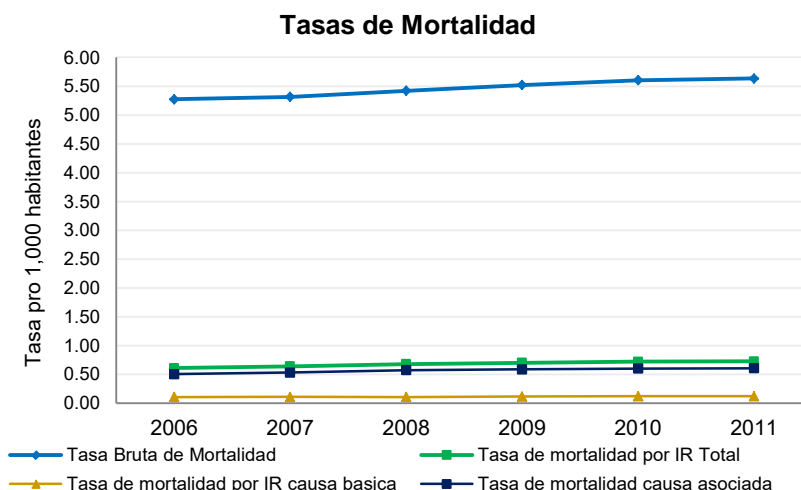


Fig. 19 tasa de Mortalidad. Fuente: Creación propia

Del total de muertes registradas en 2006 solamente el 2.4% la causa básica de la defunción fue la Insuficiencia Renal, el porcentaje considerándolo como causa asociada a la muerte es de 11.5%, por lo tanto si se considera ambas causas estaríamos hablando del 13.9% de población con diagnóstico de Insuficiencia Renal, mientras que para 2011 se mantuvo el porcentaje 2.4%, aumentando al 12.4% para la causa asociada siendo el total de 14.8% si se consideran ambos, la tabla 11 resume los porcentaje anuales de las muertes con diagnóstico de Insuficiencia Renal para el periodo de análisis.

Tabla 11. Porcentaje de muertes con diagnóstico de Insuficiencia Renal. Fuente: Creación propia

	Causa Basica	Causa Asociada	Total
2006	2.4%	11.5%	13.9%
2007	2.4%	11.8%	14.2%
2008	2.3%	12.3%	14.5%
2009	2.4%	12.3%	14.8%
2010	2.4%	12.3%	14.7%
2011	2.4%	12.4%	14.8%

En lo que corresponde a la edad de la defunción, se presentan muertes desde el primer año de edad hasta la edad de 120 años. Como es de esperar y de acuerdo a diferentes estudios donde han demostrado la transición epidemiológica el mayor volumen de defunciones se presentan en la población adulta. Al segmentar las defunciones totales se puede observar que (como se mencionó anteriormente mueren más hombres que mujeres) un mayor volumen de



muerter en población mayor de 40 años tanto en hombres como en mujeres 77.4% y 84.8% respectivamente y 80.7% respecto al total nacional para el 2006. Si la segmentación se realiza para la población mayor de 60 años 56.6% y 68.6% por género y con respecto a la mortalidad nacional fue del 62.0% para el mismo año.

Anteriormente se mencionaron algunas diferencias que presenta la mortalidad por género y también entre los estados de la república, ahora se estima la tasa bruta de mortalidad pero de la población que la causa de la defunción fue la Insuficiencia Renal y en la que fue considerada como una enfermedad asociada, además de revisar la tasa de mortalidad bruta considerando ambos casos, este cálculo se realiza también por género.

Como se puede apreciar en 2006 nuevamente los hombres presentan mayores tasas, los estados que registraron una mayor tasa de mortalidad fueron Distrito Federal, Puebla, Jalisco, Hidalgo y Veracruz, todos estos reportado más de 14 muertes por cada Cien Mil habitantes, el DF con más de 17.3 muerte, mientras que la nacional fue de 11.7 muertes por cada 100,000 habitantes, cabe mencionar que en Puebla seguido de Hidalgo mueren más mujeres con IR que el DF (14.0, 13.7 y 12.6) respectivamente mientras que la tasa nacional para las mujeres fue de 9.5 por cada 100,000. Si se consideran ambos casos tomando el total de las defunciones con IR como la causa de la defunción el DF y Puebla presentan las tasas más altas de toda la Republica 14.8, seguidos de Hidalgo, Jalisco, Tlaxcala y Veracruz, (14.1, 13.1, 13.0 y 12.7) respectivamente.

Al realizar los mismo cálculos pero ahora considerando a la población que falleció con una causa diferente a la Insuficiencia Renal pero fue diagnosticada con esta enfermedad podemos apreciar un crecimiento considerable en la tasa de mortalidad resultando en hombres 50.7 y para mujeres 49.9, a nivel nacional 50.3 muertes por cada 100,000 habitantes que fallecieron fueron diagnosticados con Insuficiencia Renal. Los estados con mayores tasas fueron nuevamente el Distrito Federal llegando al doble de la tasa nacional, seguido de Aguascalientes, Morelos, Tlaxcala y Jalisco, todos ellos reportando un poco más de 60 muertes por cada 100,000 habitantes con diagnóstico de IR asociado a la muerte, todo esto en hombres, mientras que para las mujeres nuevamente el DF ocupa la primera

posición, seguido de Morelos, Puebla, Coahuila, Tamaulipas y Jalisco (98.8, 62.0, 57.9, 57.3, 56.8 y 56.3) respectivamente. Los resultados para el total de las defunciones con diagnostico asociado de IR nuevamente el DF tiene el doble de la nacional. Anexo 5

Para 2011 se dio un crecimiento en la tasa de mortalidad nacional donde la causa básica de la defunción fue la IR 13.6 por cada 100,000 habitantes, pero en esta ocasión es Colima y Veracruz con la tasa más alta 21.1 y 21.0 respectivamente seguidos del Distrito Federal, Puebla, Hidalgo, Morelos, todos ellos con una tasa de más de 15 muertes como causa la IR, mientras que para en Mujeres la tasa fue de 10.5 muertes por cada 100,000 habitantes donde Veracruz ocupa la primera posición con 15.5 muertes seguido de Morelos, Puebla, Yucatán y el Distrito federal. En lo que corresponde al total en México 12.0 muertes por cada 100,000 habitantes fueron a causa de la IR, el estado que tiene la mayor tasa es Veracruz, con 18.2, seguido de Colima con 17.4, Distrito Federal 16.1, Puebla y Morelos 15.4 y 15.3 respectivamente.

Las tasas brutas de mortalidad con diagnostico asociado de Insuficiencia Renal fueron 118.4, 63.2 para hombres y 58.0 en mujeres, nuevamente el Distrito Federal ocupando el primero lugar 112.9 muertes por cada 100,000 habitantes 124.0 en hombres y 102.7 en mujeres, seguido de Morelos con 76.1 80.1 en hombres y 72.3 en mujeres, Jalisco 66.8, 73.3 y 60.2 para hombres y mujeres respectivamente, Puebla, Veracruz, Colima y Aguascalientes.

La tabla 12 se puede observar las tasas brutas tanto para las defunciones registradas donde la causa básica de muerte fue la IR como con diagnostico asociado y las totales así como la evolución presentando año con año.

Tabla 12. Tasas Brutas de mortalidad. Fuente: Creación propia

	TBM	Insuficiencia Renal	Causa basica	Causa asociada
2006	5.3	0.6	0.1	0.5
2007	5.3	0.6	0.1	0.5
2008	5.4	0.7	0.1	0.6
2009	5.5	0.7	0.1	0.6
2010	5.6	0.7	0.1	0.6
2011	5.6	0.7	0.1	0.6

Tasa por cada 1,000 habitantes

De acuerdo a la opinión de expertos en el tema, las muertes que se presentan en los jóvenes menores de 20 años se deben a malformaciones o incluso infecciones atendidas incorrectamente las cuales se complican y tienen como desenlace la muerte del paciente, la mayor concentración de número de muertes es a partir de los 40 años, ya que para la población adulta las enfermedades no trasmisibles (diabetes, hipertensión, sobrepeso y obesidad, entre otras) siendo la mayoría de estas asintomáticas, y no es hasta que se vuelven crónicas se diagnostican y es cuando el paciente desarrolla enfermedades asociadas a dichas enfermedades como la Insuficiencia Renal.

La figura 20 muestra el comportamiento de las defunciones por grupos de edad quinquenal y género tomando como causa básica de muerte a la Insuficiencia Renal. Ahora nos preguntamos ¿se tendría el mismo comportamiento de las defunciones con diagnóstico de la enfermedad?

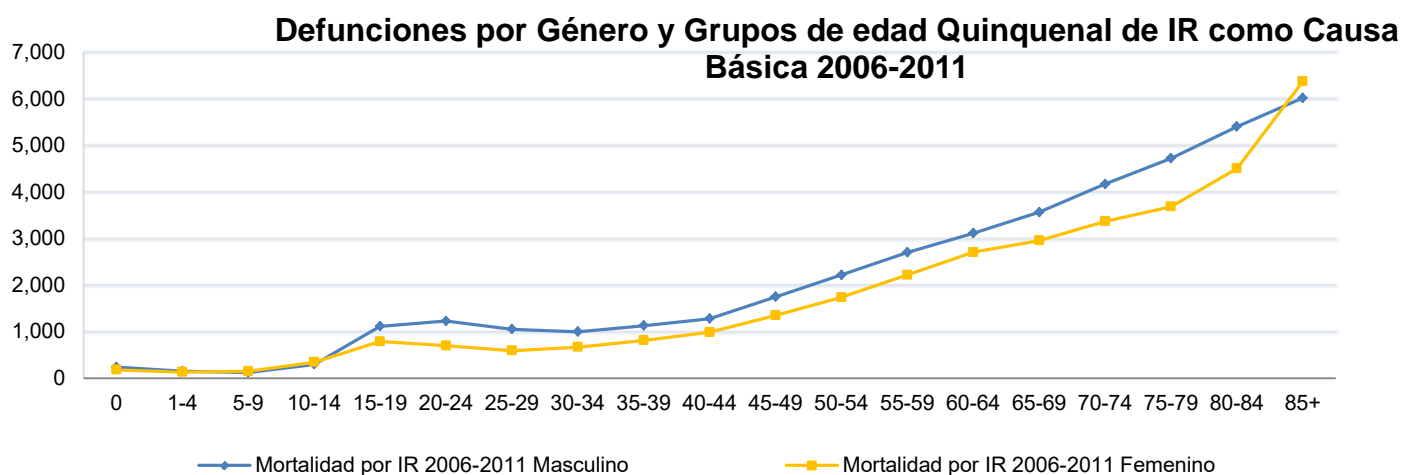


Figura 20 Tendencia de las defunciones por género y grupos, causa básica de la defunción Insuficiencia Renal.

Fuente: Creación propia

La figura 21 nos muestra cual es el comportamiento de las defunciones agrupada por quinquenios con diagnóstico de Insuficiencia Renal no considerada como la causa del deceso.

### Defunciones por Género y Grupos de edad Quinquenal con Insuficiencia Renal como Causa Asociada 2006-2011

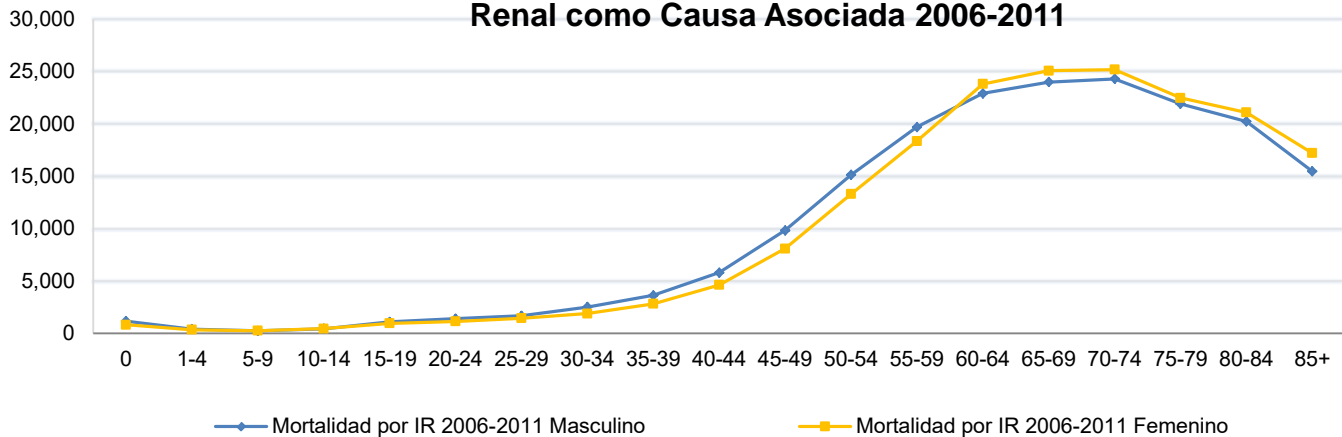


Fig. 20 Tendencia de las defunciones por género y grupos, insuficiencia renal como causa asociada. Fuente: Creación propia

Como se puede apreciar en las dos figuras anteriores que en los registros donde reportan a la Insuficiencia Renal como la causa de la defunción tiene un crecimiento conforme aumenta la edad y pareciera ser lineal, en los registros con diagnóstico de enfermedad renal se aprecia una tendencia creciente podría decirse que exponencial a partir de las edades 40 a 74 años y a partir de esta edad comienza un descenso.

La figura 21 nos muestra los resultados totales, como era de esperar la mayor parte de las defunciones con Insuficiencia Renal se registran como causa asociada, los datos presentan el mismo comportamiento que la figura anterior, sin embargo es de observar que tanto hombres como mujeres entre las edades de 60 a 84 años de edad el número de muertes son similares.

### Defunciones por Género y Grupo de edad Quinquenal con Diagnóstico de Insuficiencia Renal 2006-2011

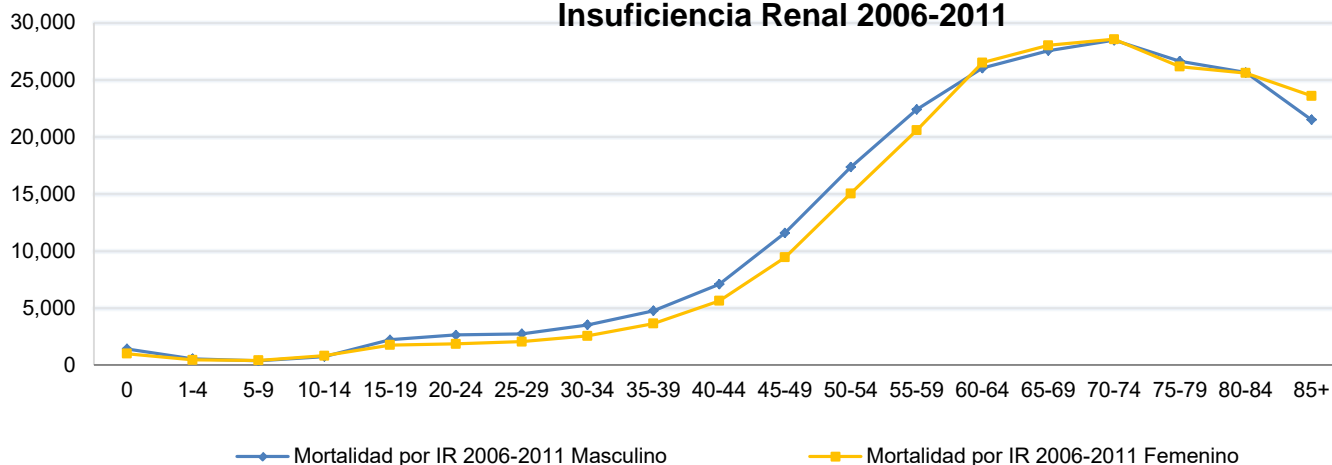


Figura 21. Defunciones por género y grupos de edad con diagnóstico de insuficiencia renal. Fuente: Creación propia

De acuerdo a la transición epidemiológica, la prevalencia, la incidencia que reportan las diferentes instituciones de salud en conjunto con la opinión de expertos, cada vez las enfermedades no trasmisibles se presentan a edades más tempranas, la siguiente fig muestra las muertes totales por grupo de edad y género con diagnóstico de Insuficiencia Renal para el periodo de análisis.

### Defunciones con Diagnóstico de Insuficiencia Renal periodo 2006-2011

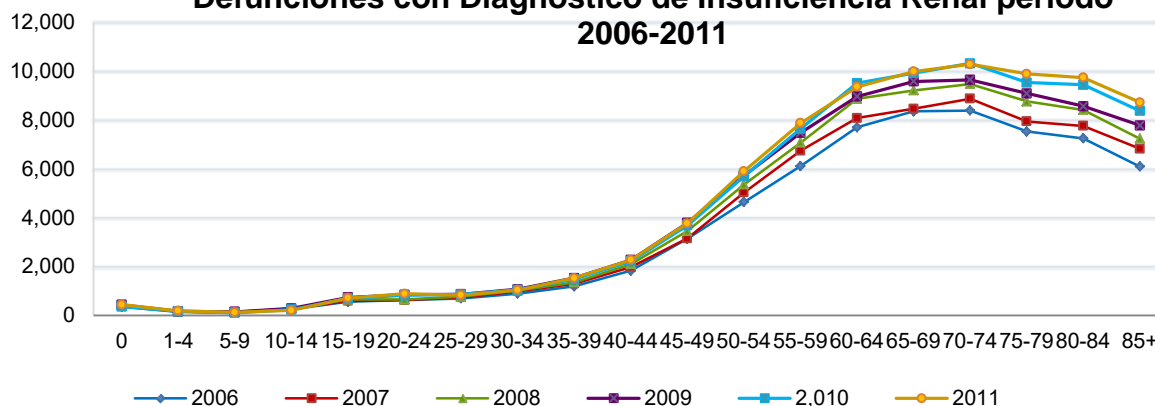


Figura 22. Defunciones anuales con diagnóstico de insuficiencia renal. Fuente: Creación propia

Como podemos apreciar la hipótesis anterior queda confirmada, ya que las defunciones en el trascurso del tiempo de análisis se puede observar en la gráfica anterior como estas se presentan en edades más tempranas (sin ser tan visibles para el periodo de estudio), con un crecimiento en los grupos de edad y a nivel poblacional.

Se obtuvieron las defunciones con enfermedad renal registradas como causa básica y causa asociada por estado y grupo de edad con el objetivo de calcular las tasas brutas de mortalidad por cada 100,000 habitantes, la siguiente tabla muestra los resultados.

### **3.5 Los Años Potenciales de Vida Perdidos**

Los datos de mortalidad representan elementos fundamentales para cuantificar los problemas de salud. Dentro de los indicadores más simples para analizar la mortalidad se encuentran el recuento de defunciones y las tasas calculadas a partir de ello. <sup>(12)</sup> Las tasa de mortalidad, crudas y ajustadas por edad, son uno de los más importantes y utilizados indicadores de salud, por su sencillo cálculo, por requerir datos (las estadísticas de mortalidad) fácilmente obtenibles y por medir, de manera bastante válida, el riesgo de defunción a que está sometida una población. El problema que presentan es que dan el mismo peso a todas las muertes, sea cual fuere la edad en la que se producen y, como la mayoría de las defunciones ocurren en personas ancianas, estas tasas están dominadas por las muertes ocurridas en edades avanzadas.

Un objetivo principal del trabajo de salud pública es aumentar la esperanza de vida de las poblaciones en las mejores condiciones de salud posibles. Por lo tanto es importante conocer y monitorear las tendencias de la mortalidad en todas las edades.

Como se mencionó en el capítulo 2 En una tasa bruta de mortalidad, cualquier muerte tiene el mismo peso, haya ocurrido a los 3 o a los 85 años de edad. Aquí usaremos la técnica que refleja más precisamente en los grupos de edad más tempranos, dando más peso a las muertes que ocurren en las edades más jóvenes. Esta técnica es la de *Los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP)*.

Los APVP son una de las medidas del impacto relativo de varias enfermedades y problemas de salud en la sociedad, que ilustran sobre las pérdidas que sufre la sociedad como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros. Se considera que una muerte es prematura cuando ocurre antes de cierta edad predeterminada, que

corresponde por ejemplo a la esperanza de vida al nacer en la población estudiada. Considerar la edad a la cual mueren las personas y no sólo el evento mismo de la muerte permite asignar un peso diferente a las muertes que ocurren a diferentes momentos de la vida. El supuesto en el que se basan los APVP es que cuando más “prematura” es la muerte (i.e. más joven se muera), mayor es la pérdida de vida. La cifra de los APVP a consecuencia de una causa de muerte determinada en una población dada es la suma, en todas las personas que fallecen por esta causa, de los demás años que éstas habrían vivido si se hubieran cumplido las esperanzas de vida previstas.

Este indicador tiene por objeto dar una visión amplia de la importancia relativa de las causas más relevantes de mortalidad prematura y su uso fundamental es en la planificación y definición de prioridades en salud.

### **3.5.1 Consideraciones metodológicas.**

El indicador APVP, está constituido, para una cohorte, tomando como base el número total de años de vida que las personas fallecidas prematuramente no han vivido. En general, el valor de la edad límite de 70 años es el más utilizado; sin embargo, pueden también usarse otras edades o bien la esperanza de vida de la población expresa. Para las poblaciones con una esperanza de vida alta, puede ser un inconveniente escoger una edad límite relativamente baja, ya que se omitirán en el cálculo grupos de edad o causas de muerte que pueden proveer información importante sobre el estado de salud de los grupos más ancianos de la población. Para las poblaciones con una esperanza de vida más baja, es obviamente recomendable utilizar un criterio más bajo, de 65 años por ejemplo.

El uso de la esperanza de vida al nacer como valor límite de edad para calcular los APVP se ajusta al perfil poblacional del país o zona para la cual se efectúan los cálculos. El problema que presenta esta aproximación al cálculo de los APVP es la no comparabilidad con otras poblaciones que seguramente tienen esperanzas de vida diferentes. Ello es muy importante para evitar hacer comparaciones entre dos o más territorios si el criterio empleado hubiera sido distinto. No se pueden comparar los APVP entre dos o más situaciones a estudiar si el criterio de cálculo no es el mismo. En síntesis, la decisión final sobre el punto de corte de edad es relativamente arbitraria y corresponderá también al objetivo del análisis,

dependiendo si es sólo para propósitos de una población o bien para comparaciones entre varias de ellas.

Para calcular los APVP utilizando como límite la esperanza de vida al nacimiento,  $e(0)$ , hay que hacer los cálculos por separado para hombres y para mujeres, y considerar límites fijos: 0 para la edad inferior y  $e(0)$  para la superior.

En el cálculo del indicador en una población entera, las causas de mortalidad infantil pueden llegar a tener un peso importante en los APVP. Sin embargo, se recomienda incluir todos los grupos desde los 0 años de edad. De todas formas, si se desea efectuar esta determinación en intervalos de edad distintos, por ejemplo, adultos entre 25 y 65 años, se debe indicar claramente. Seguramente ello vendrá definido por el propósito del estudio. Si se usan los APVP en el estudio de la mortalidad materna, por ejemplo, se podrán incluir el grupo de las mujeres entre 15 y 50 años de edad y las causas relacionadas con las defunciones maternas exclusivamente.

El número de APVP se obtiene sumando los productos del número de muertes de cada edad por la diferencia entre esta edad y una edad límite. Esta sumatoria se expresa en años perdidos. Dependiendo de la disponibilidad de datos, los cálculos de años perdidos pueden hacerse con muertes individuales o con muertes agregadas por grupos de edad. Para esta última circunstancia, se asume que las muertes ocurren de manera uniforme en el periodo de edad, por lo que puede haber algunas diferencias entre los cálculos a partir de individuos o de grupos de individuos. Sin embargo, lo habitual es hacerlo por datos agrupados. En tales condiciones, lo más común es considerar que las muertes ocurren en la edad correspondiente al punto medio de los grupos de edad. Se recomienda usar grupos de edad quinquenales o decenales para que la asunción de distribución uniforme de las muertes en el intervalo sea más realista.<sup>4</sup> Si se divide el número de APVP por el número de habitantes (usualmente la población por debajo de la edad límite escogida) y se multiplica por un factor (1.000, 10.000 o 100.000), se llega al Índice de los Años Potenciales de Vida Perdidos (IAPVP).



Es importante tener en cuenta que dos poblaciones con fuerzas de mortalidad diferentes pueden producir un número absoluto de APVP similar si también difieren en el tamaño de sus poblaciones. Por ello, es importante calcular tanto el número absoluto (APVP) como el relativo (IAPVP) para tener un panorama más completo de una situación.

### 3.5.2 Años Potenciales de Vida Perdidos por Insuficiencia Renal.

Se estima que el 60% de mortalidad y 45% de morbilidad mundial se atribuyen a Enfermedades no transmisibles.<sup>(23)</sup> La característica de estos padecimientos de tipo crónico es su larga duración y por lo general la progresión lenta. Las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la obesidad, el cáncer, la hipertensión arterial, las enfermedades respiratorias y las dislipidemias son algunos de los problemas más importantes en México.<sup>(21)</sup>

La Organización Panamericana de la Salud había estimado una esperanza de vida en México de 70 años,<sup>(12)</sup> razón por la cual se decidió tomar como límite máximo de edad para calcular los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP) realizando una comparación con esperanza de vida estimada a partir de los datos de mortalidad proporcionados por el Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones (SEED), los cálculos se realizaron por género y por estado considerando la Insuficiencia Renal como causa básica y posteriormente como causa asociada además de considerarlas en su conjunto.

Los resultados se muestran en la tabla 13. Aquí se observa que en el período de estudio presenta una tendencia creciente, tanto en hombres como en mujeres, aunque en el año del 2007 a 2008 presenta una leve disminución e incrementando nuevamente para 2009. Se puede apreciar como los hombres son los que mueren en etapas más tempranas causando una mayor Pérdida de Años Potenciales de Vida.

Tabla 13. APVP por género. Fuente: Creación propia

Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero Causa Básica de Muerte Insuficiencia Renal Límite 70 Años			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Totales) Hombres	Años Potenciales de Vida Perdidos (Totales) Mujeres	Años Potenciales de Vida Perdidos Total*
2006	75,062	58,180	133,241
2007	77,799	60,681	138,479
2008	75,873	55,652	131,525
2009	84,881	63,559	148,439
2010	88,038	60,579	148,618
2011	88,331	61,524	149,855

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el género y/o edad

Aun que el total de APVP parecieran ser muy pocos, se debe de recordar que aquí estamos utilizando como límite de edad 70 años como esperanza de vida al nacimiento, límite establecido por la OPS en su boletín epidemiológico.

Al analizar la misma información tomando como límite de edad la esperanza de vida calculada por el método de Arriaga y considerando a la insuficiencia Renal como la causa de la muerte, se puede apreciar como aumentan los APVP representado esta diferencia más del 40%. La tabla 14 muestra los APVP con límite de edad la Esperanza de vida estimada.

Tabla 14. APVP Límite de edad Esperanza de Vida. Fuente: Creación propia

Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero Causa Básica de Muerte Insuficiencia Renal Límite Esperanza de Vida			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total*
2006	108,710	98,326	199,361
2007	112,652	93,439	206,845
2008	109,240	87,250	197,406
2009	121,885	98,578	221,515
2010	125,289	95,796	222,298
2011	128,120	98,326	227,751

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad

Como se puede observar el género masculino sigue aportando más APVP, cabe hacer notar que los hombres presentan una tendencia creciente excepto para el año 2008, lo mismo que ocurría cuando se consideraba como esperanza de vida 70 años, mientras que en las mujeres presenta incrementos en algunos años y en otros una tendencia decreciente, también se observa en los años de vida totales la misma tendencia que los hombres, incluso en el mismo año presenta el descenso.

Estos resultados representan a la Insuficiencia Renal como la causa de la defunción. A continuación se realizara los mismos cálculos pero considerando el diagnostico de IR en la muerte de la persona, es decir la Insuficiencia Renal como un causa asociada a la defunción, la tabla 15 muestra los resultados.

Tabla 15. APVP Diagnóstico de insuficiencia renal límite de edad 70 años. Fuente: Creación propia.

Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero con Diagnóstico Asociado de Insuficiencia Renal Limite edad 70 años			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total
2006	221,189	205,700	426,888
2007	245,142	218,006	463,147
2008	270,519	230,512	501,031
2009	296,088	244,377	540,465
2010	281,922	240,248	522,170
2011	294,080	247,191	541,271

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad

Como se puede apreciar en la tabla en primera instancia, la diferencia que se presenta en los resultados, entre ellos el número de APVP por género representando más de 200% de diferencia llegando en algunos casos hasta tres veces esta diferencia, ya no se presenta la disminución en el año 2008 y reflejándose en 2009-2010, se puede apreciar un crecimiento durante el periodo de análisis hablando en todos los sentidos (por género y total) excepto para el año antes mencionado todo esto tomando como límite la esperanza de vida de 70 años al nacimiento.

La tabla 16 muestra los mismos resultados tomando como límite de edad la esperanza de vida estimada a partir de la mortalidad reportada.

Tabla 16. APVP Defunciones con diagnóstico asociado de insuficiencia renal. Fuente: Creación propia

Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero con Diagnóstico Asociado de Insuficiencia Renal Limite Esperanza de vida			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total
2006	385,431	395,038	781,648
2007	420,220	415,267	837,073
2008	458,062	442,281	902,560
2009	494,373	461,357	958,713
2010	478,369	460,735	941,742
2011	501,147	473,748	978,129

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad

Al observar los resultados no percatamos de cómo estas diferencias se incrementan llegando estas en algunos casos a más del 300%. Al igual que en la tabla anterior los resultados presentan un crecimiento excepto para el año 2009-2010. Al realizar el comparativo entre el límite de edad de 70 Años vs la esperanza de vida estimada las diferencias son menores, llegando algunos casos a más del 90% estas diferencias.

A continuación se muestra cuáles serían los resultados si se consideraran ambos casos es decir la Insuficiencia Renal tanto como la causa de la muerte como el diagnóstico asociado a esta, al igual que en las tablas anteriores se realiza la comparación de los límites de la esperanza de vida al nacimiento de 70 años vs la esperanza de vida estimada, las tablas 17 y 18 muestran los resultados.

Tabla 17. APVP Totales Límite de edad 70 años. Fuente: Creación propia

Años Potenciales de Vida Perdidos Totales con Diagnóstico de Insuficiencia Renal Limite Edad 70			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos Masculino (Total)	Años Potenciales de Vida Perdidos Femenino (Total)	Años Potenciales de Vida Perdidos
2006	296,250	263,880	560,130
2007	321,754	276,708	598,463
2008	346,392	286,164	632,556
2009	380,968	307,936	688,904
2010	369,960	300,827	670,787
2011	382,411	308,715	691,126

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad

Tabla 18. AVPV Totales Límite de edad Esperanza de Vida. Fuente: Creación propia

Años Potenciales de Vida Perdidos Totales con Diagnóstico de Insuficiencia Renal Límite de Edad Esperanza de vida			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total *
2006	494,141	484,929	981,010
2007	531,330	506,307	1,039,984
2008	567,302	529,532	1,099,966
2009	616,258	559,935	1,180,228
2010	603,658	556,531	1,164,040
2011	629,267	572,073	1,205,879

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad

Se observan las diferencias en los resultados como los límites de las diferencias estando entre 60% y 80% en los diferentes años, sumando los totales se llega a obtener hasta más de un millón de Años Potenciales de Vida Perdidos a partir del 2007, mientras que si solamente consideráramos a la IR como la causa básica de muerte solamente obteníamos 227,751 APVP en 2011 estaríamos hablando de una diferencia de más de 4 veces más (1,205,879 APVP).

La figura 23 muestra las diferencias entre los APVP por sexo, considerando los el límite 70 años de edad vs la esperanza de vida.

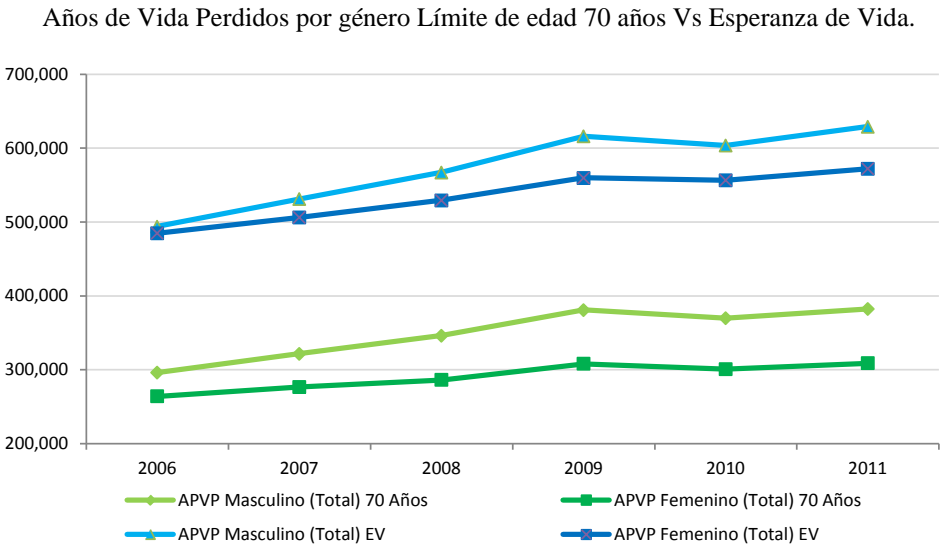


Figura 23. Fuente: Creación propia

El Anexo 6 se recopila los APVP por estado, grupo quinquenales, género y año. Los estados que resultaron con mayores APVP fueron el Estado de México seguido del Distrito Federal, aunque alternado la posición entre ellos seguidos de Veracruz, Jalisco y Puebla, al igual que los otros estados estos también alternando las posiciones independientemente de si se analiza por género y/o totales año con año.

Opiniones de expertos mencionan que esto se debe a que no existe un registro completo de la población con Insuficiencia Renal y solo algunos estados tienen reportada la incidencia de los casos nuevos en etapa avanzada, estos estados son Morelos y Jalisco, esta información es

publicada en Reporte de Datos Anuales USRDS 2014 Volumen 2: Estados de la Enfermedad Renal pag 114, teniendo Jalisco una tasa de incidencia de 466.5 por millón de habitante con un porcentaje de crecimiento de 2006 a 2012 de 38.4, en dicho Reporte también se tienen datos de prevalencia siendo la tasa para el 2012 de 1408.8 por millón de habitantes con un porcentaje de cambio de 45.7 del 2006-2012, y una prevalencia de 10,769 para el año 2012.<sup>(22)</sup>

Hasta ahora se han presentado los resultados de los APVP y posicionando a los estados en base al el número de estos. Epidat 4.0 también obtiene las tasas de APVP bruta y ajustadas por edad utilizando el *método directo* para varias poblaciones a la vez, estas tasas están calculadas por cada 1,000 habitantes. Para obtener las tasas es necesario disponer de dos tablas de datos:

- Tabla de APVP y población por grupos de edad para cada una de las poblaciones en las que se calculan tasas ajustadas.
- Tabla de población estándar por grupos de edad.

Es necesario recordar que Epidat 4.0 requiere que las tablas que han de importarse tengan una estructura fija. En este caso, la tabla de APVP y poblaciones debe contener tantas filas como grupos de edad para cada una de las poblaciones y las siguientes variables:

- Una o varias variables que identifiquen las distintas poblaciones para las que se ajustan tasas de APVP (hasta un máximo de 750), aunque sea solo una. Es necesario tener los datos de todas las poblaciones en los mismos grupos de edad.
- Una variable con el límite inferior de los grupos de edad, que pueden tener cualquier estructura.
- Una variable con el número de APVP por grupos de edad.
- Una variable con la población por grupos de edad.

La tabla de la población estándar debe contener tantas filas como grupos de edad y las siguientes variables:

- Una variable con el límite inferior de los grupos de edad, que pueden tener cualquier estructura. Estos grupos de edad deben ser los mismos que los de la tabla de APVP.
- Una variable con la población estándar por grupo de edad.

El motivo de calcular las tasas ajustadas de los años potenciales de vida perdidos es debido a que, no todos los estados cuentan con las mismas poblaciones y recursos para la atención en salud, por tanto su mortalidad como su esperanza de vida es particular para cada uno estoy realizaría comparable los resultados de los APVP. A continuación se presentan los resultados a nivel nacional de la tasa bruta de los Años Potenciales de Vida Perdidos tienen como límite de edad 70 años y otra con la esperanza de vida al nacimiento. El Anexo 6 muestra las tasas de los APVP por estado, género grupos de edad y año.

### 4.5.3 La tasa de mortalidad ajustada de los APVP

Tabla 19. Tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos por género, límite 70 años. Fuente: Creación propia

Tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos por Género Causa Básica de Muerte Insuficiencia Renal Límite 70 Años			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Totales) Hombres	Años Potenciales de Vida Perdidos (Totales) Mujeres	Años Potenciales de Vida Perdidos Total*
2006	1.47	1.09	1.28
2007	1.50	1.13	1.31
2008	1.45	1.02	1.23
2009	1.60	1.15	1.37
2010	1.64	1.08	1.36
2011	1.63	1.09	1.35

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el género y/o edad

Observando la tabla 19 podemos darnos cuenta como anteriormente se mencionó, los hombres tienen la tasa de APVP más alta que las mujeres incluso que la tasa total, considerando como causa de la defunción la insuficiencia renal y teniendo como límite 70 años de vida para la población.

Los mismos cálculos se llevan a cabo tomando como límite la esperanza de vida estimada, los resultados se presentan en la tabla 20.

Tabla 20. Tasa Años Potenciales de Vida Perdidos a casusa de la Insuficiencia renal como causa básica de muerte límite de edad Esperanza de Vida. Fuente: Creación propia.

Tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero Causa Básica de Muerte Insuficiencia Renal Límite Esperanza de Vida			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total*
2006	2.05	1.62	1.84
2007	2.10	1.66	1.88
2008	2.01	1.53	1.77
2009	2.21	1.71	1.96
2010	2.24	1.64	1.95
2011	2.27	1.66	1.97

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad

Como se puede apreciar nuevamente los hombres presentan las tasas ajustada de APVP más altas que las mujeres y la total, esto es general para todos y cada uno de los años del período de análisis mostrando un crecimiento continuo año con año para los hombres presentando la misma caída en el 2008 al igual que la total y que era de esperar después de obtener los resultados de los APVP.

A continuación se analizan los resultados pero en esta ocasión de las defunciones que la causa principal fue otro pero con un diagnóstico de insuficiencia renal. La siguiente tabla muestra las tasa ajustada para el periodo de estudio considerando como límite 70 años.

Tabla 21. Tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos con diagnóstico de Insuficiencia Renal, límite de edad 70 años. Fuente: Creación propia

Tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero con Diagnóstico Asociado de Insuficiencia Renal Limite edad 70 años			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total
2006	4.33	3.87	4.09
2007	4.74	4.05	4.39
2008	5.17	4.23	4.69
2009	5.58	4.42	4.99
2010	5.25	4.30	4.76
2011	5.42	4.37	4.88

\* La diferencia que se llegan a observar en algunos años son debido a que en algunos registros de mortalidad se desconocía el genero y/o edad



Observamos que nuevamente los hombres presentan las tasas ajustadas más altas, con un crecimiento continuo excepto para el año 2010 ocurriendo lo mismo en el género femenino y en la total. Lo que es destacable de resaltar es que estas tasas si las comparamos contra los resultados considerando el mismo límite de edad y la causa de la muerte la IR, estas son hasta 5 veces más altas en los hombres y 4 en las mujeres y en la total.

Ahora consideramos las defunciones en las cuales la causa de muerte fue otra, pero con diagnóstico de insuficiencia renal, además de tener como límite la esperanza de vida estimada al nacimiento. Los resultados se muestran en la tabla 22.

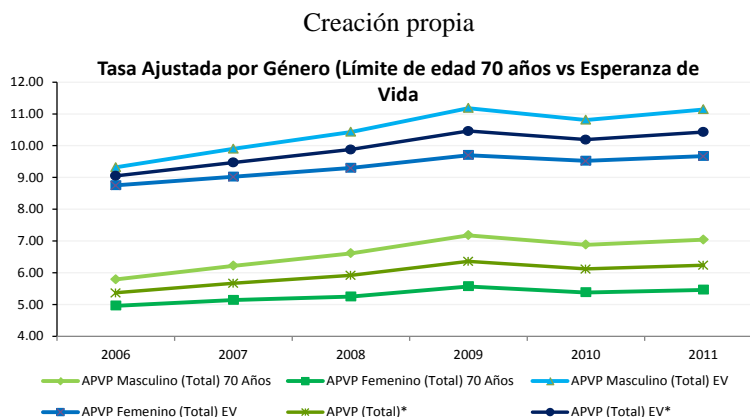
Tabla 22. Tasa Años Potenciales de Vida Perdidos con diagnóstico de Insuficiencia Renal Límite Esperanza de Vida. Fuente: Creación propia

Tasa Años Potenciales de Vida Perdidos por Genero con Diagnóstico Asociado de Insuficiencia Renal Limite Esperanza de vida			
Año	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Masculino	Años Potenciales de Vida Perdidos (Total) Femenino	Años Potenciales de Vida Perdidos Total
2006	7.27	7.13	7.21
2007	7.83	7.40	7.62
2008	8.42	7.77	8.11
2009	8.96	7.99	8.50
2010	8.57	7.88	8.24
2011	8.87	8.01	8.46

Al revisar los resultados obtenidos de la tasas ajustadas para los APVP si realizamos una comparativa versus la causa básica de la muerte la IR y límite de edad 70 años, podemos ver que las diferencias son hasta 7 veces más, estas diferencias se acentúan entre el total y los hombres, mientras que las diferencias son menores en las mujeres pero sin dejar de mostrar un crecimiento conforme avanzan los años.

Ahora solamente se representa en la figura 24 las diferencias si se consideran los diferentes límites de la muerte y el total de los APVP.

Figura 24. Diferencias en las tasas considerando limite 70 años de edad vs la esperanza de vida. Fuente:



Como se había mencionado anteriormente y de acuerdo a los resultados obtenidos del número de APVP los límites son importantes en el cálculo, pero además, es importante como se consideran las defunciones, si solo se considera la causa básica de la defunción o se toma en cuenta el diagnóstico de la defunción, esto queda demostrado en la figura anterior en la cual vemos como las tasas ajustadas son más altas para los hombres y estas son mucho más altas si se considera solamente el diagnóstico de IR y la esperanza de vida al nacimiento, llegando hasta 11.4 muertes por cada mil habitantes.

## **Conclusiones**

La tabla de vida expresa la experiencia de mortalidad y sobrevivencia de toda la población en su conjunto y permite evaluar el efecto en grupos específicos o períodos de años. Es un instrumento sencillo que se construye fácilmente con datos recolectados rutinariamente.

No se debe olvidar que la tabla de vida se construye a partir de los datos de población provenientes de los censos y de los registros de mortalidad, y por tanto cualquier limitación en su calidad afectará, en mayor o menor medida, la validez de las estimaciones que se realicen a partir de la tabla de vida.

Este análisis provee información acerca de los Años Potenciales de Vida Perdidos atribuidos a la Insuficiencia Renal ya sea como causa básica o como causa asociada, por estado y grupos de edad. Las prioridades que deben de tener los tomadores de decisiones acerca de las enfermedades no trasmisibles y poner especial atención a las enfermedades asintomáticas ya que no es hasta que son crónicas cuando existe una necesidad de la atención, cuando estas siendo detectadas prematuramente puede ayudar en los gastos catastróficos que llegan a ser para las instituciones e incluso países en los cuales estas enfermedades son las principales causas de atención.

El presente estudio ha permitido visualizar la magnitud de la mortalidad de la Enfermedad Renal en México, como año con año no solamente ha incrementado además de presentarse en edades más tempranas implicando gastos de atención hospitalaria por periodos prolongados.

La prevalencia de la Enfermedad Renal en México en el periodo de observación (2006-2011), presenta un incremento en la tasa cruda de mortalidad, observamos como la enfermedad fue diagnosticada en edades más tempranas en algunos casos **no** siendo la causa principal de la defunción, mostrando una diferencia en los límites de la esperanza de vida y el cálculo de la esperanza de vida a partir de las tablas de mortalidad calculadas por el método de Arriaga.

La epidemia de Enfermedades Crónicas No Trasmisibles es un fenómeno complejo que tiene sus raíces en las modificaciones del comportamiento en el estilo de vida de un elevado porcentaje de la población y en factores genéticos. Pese a múltiples esfuerzos, el número de casos afectados ha continuado en ascenso. Es improbable que una intervención aislada pueda modificar la incidencia o la evolución natural del padecimiento.

Se considera que con los resultados obtenidos, las instituciones públicas como el gobierno federal podrán sustentar las políticas en salud tanto en atención como en prevención y control de la enfermedad renal en México.

## **Bibliografía.**

1. Secretaria de Salud, Dirección General de Evaluación de Desempeño, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Estudio de Insuficiencia Renal Crónica y Atención Mediante Tratamiento de Sustitución: Informe Final. Disponible en:  
[http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios\\_especiales/EIRC\\_AMTS.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios_especiales/EIRC_AMTS.pdf)
2. Somnath Chatterji, Bedirhan L . The Conceptual basis for measuring and reporting on health. World Health Organization (2002), Paper No. 45.
3. Colin D Mathers, Christopher JL Murray (2003). Population health metrics: crucial inputs to the development of evidence for health policy BioMedCentral 2003, disponible en <http://www.pophealthmetrics.com/content/1/1/6>.
4. Epidat V. 4.0 Modulo de ayuda Demografía consultado 26 Agosto 2013. Programa desarrollado por el Servicio de Epidemiología de la Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública de la Consellería de Sanidade (Xunta de Galicia) con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS) y la Universidad CES de Colombia.
5. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 ENSANUT [Consultado 2013 Enero 8]. Disponible en:  
<http://ensanut.insp.mx/informes.php>
6. Malaquías López Cervantes “Enfermedad Renal Crónica y su Atención Mediante Tratamiento Sustitutivo en México” Universidad Nacional Autónoma de México [Primera Edición 2010].

7. Aida Venado Estrada, José Andrés Moreno López, Marian Rodríguez Alvarado, Malaquías López Cervantes. Insuficiencia Renal Crónica. Unidad de Proyectos Especiales. Universidad Nacional Autónoma de México.
8. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Kidney Disease Outcome Quality Initiative. *Am J Kidney Dis* 39 (suppl 1): S1-266, 2002.
9. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al: National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med* 139: 137- 147, 2003.
10. Canadian Institute for Health Information, Treatment of End-Stage Organ Failure in Canada, 1999 to 2008—CORR 2010 Annual Report (Ottawa, Ont.: CIHI, 2010).
11. Marcello Tonelli, Natasha Wiebe, Bruce Culleton, Andrew House, Chris Rabbat, Mei Fok, Finlay McAlister, and Amit X. Garg. “Chronic Kidney Disease and Mortality Risk: A Systematic Review”. *J Am Soc Nephrol* 17: 2034–2047, 2006. doi: 10.1681/ASN.2005101085.
12. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Técnicas para la medición del impacto de la mortalidad: Años Potenciales de Vida Perdidos. *Boletín Epidemiológico* 24(2): 1-4; 2003.
13. Mónica Bocco. Relación entre los años potenciales de vida perdidos y la esperanza de vida: Aplicación para el análisis de mortalidad. Universidad Nacional de Cordoba.
14. Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Diseases study 2010 (GBD2010), Profile: México disponible en <http://www.healthmetricsandevaluation.org>

15. Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED) 2001, DGE/SSA, información preliminar. Disponible en:  
[http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/publicaciones/obs2002\\_3seed.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/publicaciones/obs2002_3seed.pdf)
16. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE 10), Decima revisión. Volumen 3. Disponible en:  
<http://www.cemece.salud.gob.mx/fic/cie/>
17. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Problems related to health. Tenth revision CIE10. Geneva: World Health Organization; 1989.
18. (Inskip H, Beral V, Fraser P, Haskey J. Methods for age-adjustment of rates. *StatMed*. 1983;2:455-66.)
19. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, Murray CJL, Lozano R, Inoue M. Age standardization of rates: a new WHO standard. In: Global program on evidence for health policy discussion paper. Series 31. Geneva: WHO; 1999. p. 1-12.
20. (Consejo Nacional de Población. Proyecciones de población en México 2000-2030.)
21. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades Crónicas no Transmisibles. Disponible en:  
[http://www.paho.org/mex/index.php?option=com\\_content&view=category&sectionid=96&id=815&Itemid=338](http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=category&sectionid=96&id=815&Itemid=338).
22. USRDS Annual Data Report; Atlas of End-Stage Renal Disease in the United States. National Institute of health, national institute of diabetes & digestive & kidney disease division of kidney, urologic, & hematologic disease. Volume two 2012. Page 119.

23. Da. Silvia María Castillo Morocho. “Desarrollo Historico del Sistema Sanitario de Ecuador”, tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Facultad de Medicina.2015.
24. Antonio Méndez-Duran, J. Francisco Méndez-Bueno, Teresa Tapia-Yáñez, et.col. “Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en México. Dial. Traspl. 2010;31(1):7-11

## Anexo 1.

### TABLAS DE MORTALIDAD [Mathers (2001, p. 31-36); Arriaga (2001, p. 98-107)]<sup>(4)</sup>

Tasa de mortalidad entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n m_x$ ):

$${}_n m_x = \frac{{}_n D_x}{{}_n P_x}$$

Probabilidad de muerte entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n q_x$ ):

En el grupo 0-1:

$${}_1 q_0 = \text{TMI si se tiene la tasa de mortalidad infantil. (TMI)}$$

$${}_1 q_0 = \frac{{}_1 m_0}{1 + (1+{}_1 a_0){}_1 m_0} \text{ si no se tiene la tasa de mortalidad infantil}$$

En el grupo de edad  $(x, x+n)$ :

$${}_n q_x = \frac{{}_n m_x}{1 + (n-{}_n a_x){}_n m_x}, 0 < x < w$$

En el grupo de  $w$  y más:  $q_w = 1$

Probabilidad de supervivencia entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n p_x$ ):

$${}_n p_x = 1 - {}_n q_x$$

Supervivientes a la edad  $x$  ( $l_x$ ):

$$l_{x+n} = l_x * {}_n p_x$$

$$l_0 = 100,000$$

Defunciones entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n d_x$ ):

$${}_n d_x = l_x * {}_n q_x$$

Años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$  ( ${}_n L_x$ ):

$$\text{En el grupo } (x, x+n): {}_n L_x = n l_{x+n} + {}_n a_x * {}_n d_x, x < w$$

$$\text{En el grupo de } w \text{ y más: } L_w = \frac{d_w}{m_w}$$

Años vividos desde la edad  $x$  ( $T_x$ ):

$$\text{En el grupo de } w \text{ y más: } T_w = L_w$$



En el grupo  $(x, x+n)$ :  $T_x = {}_nL_x + T_{x+n}, x < w$

Esperanza de vida a la edad  $x$  ( $e_x$ ):

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

Donde:

- $x$  es el límite inferior de los grupos de edad,
- $n$  es la amplitud de los grupos de edad (no definida para  $x=w$ ):
  - Para edades simples:  $n=1 \forall x$ ,
  - Para grupos quinquenales:  $n=1$  para  $x=0$ ,  $n=4$  para  $x=1$ ,  $n=5$  para  $x>1$ .
- ${}_nD_x$  es el número de defunciones en el grupo de edad  $(x, x+n)$ ,
- ${}_nP_x$  es la población del grupo de edad  $(x, x+n)$ ,
- ${}_na_x$  es el número medio de años vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$  por los que mueren en ese intervalo (no definido para  $x=w$ ):
  - Para edades simples:  ${}_na_x = 0.5 \forall x > 0$
  - Para grupos quinquenales:  ${}_na_x = 2.5 \forall x > 1$ .

Valores de  ${}_1a_0$  y  ${}_4a_1$  [Arriaga (2001, p. 169-176), PAS]

Los valores de  ${}_1a_0$  y  ${}_4a_1$  fueron tabulados por Coale y Demeny en función de la región (N; S; E; O), y del sexo. Las regiones están definidas del modo siguiente:

- Norte: Islandia, Noruega y Suiza,
- Este: Austria, Checoslovaquia, Alemania, Italia del centro-norte, Polonia y Hungría,
- Sur: Italia del Sur, Portugal y España,
- Oeste: resto de países.

**TMI Conocida.**

- Si  $TMI \geq 0.1$ , los valores de  ${}_1a_0$  y  ${}_4a_1$  se obtienen de las tablas de Coale y Demeny.

- Si  $TMI < 0.1$ , la tabla proporciona valores de  $\alpha$  y  $\beta$  que permiten calcular  ${}_1a_0$  y  ${}_4a_1$ :
  - ${}_1a_0 = \alpha + \beta TMI$
  - ${}_4a_1 = \alpha - \beta TMI$ .
- Los valores de la tabla de Coale-Demeny para ambos sexos se obtienen combinando los de hombres y mujeres:

$$V_T = \frac{IMV_H + 100V_M}{IM + 100}$$

TMI desconocida:

- Se busca el valor de  ${}_1a_0$  en la tabla de Coale y Demeny correspondiente a  $TMI \geq 0.1$
- Se calcula  $TMI = \frac{{}_1m_0}{1 + (1 - {}_1a_0){}_1m_0}$ .
- Se repiten los pasos correspondientes a TMI conocida.

Donde:

- V representa el valor de  ${}_1a_0$  o de  ${}_4a_1$ ,
- H indica el valor de hombres y M el de mujeres,
- IM es el índice de masculinidad.

Tabla de Coale y Demeny para los valores de  $1a_0$  y  $4a_1$  en función del sexo y la región [Coale&Demeny (1983)]:

	<b>1a0</b>		<b>4a1</b>	
	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>TMI ≥ 0,1</b>				
Oeste	0,33	0,35	1,352	1,361
Norte	0,33	0,35	1,558	1,57
Este	0,29	0,31	1,313	1,324
Sur	0,33	0,35	1,24	1,239
<b>TMI &lt; 0,1</b>				
<b>alfa(α)</b>				
West	0,0425	0,05	1,653	1,524
North	0,0425	0,05	1,859	1,733
East	0,0025	0,01	1,614	1,487

South	0,0425	0,05	1,541	1,402
<b>beta (<math>\beta</math>)</b>	2,875	3	3,013	1,627

## Anexo 2.

### Tasa de Mortalidad por cada 100,000 habitantes por estado y género.

Tabla 3. Tasa de mortalidad por estado y genero república mexicana 2006-2011

	Masculino					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nacional	493.7	507.5	530.7	539.5	558.3	561.6
Aguascalientes	476.0	492.2	496.9	491.0	482.9	470.6
Baja California	504.9	534.8	567.4	546.9	544.9	550.1
Baja California S	459.7	473.5	471.6	469.7	438.1	419.4
Campeche	407.3	417.6	472.5	456.7	495.5	479.0
Coahuila	420.4	438.2	394.3	414.3	424.7	471.2
Colima	546.1	553.6	543.6	566.7	523.4	579.7
Chiapas	361.7	344.6	380.8	371.6	416.9	405.6
Chihuahua	563.6	579.0	714.9	767.4	793.3	783.2
Distrito Federal	734.0	751.4	772.8	783.1	804.1	800.6
Durango	477.7	484.8	560.4	600.9	659.5	662.7
Guanajuato	474.7	488.7	521.7	519.1	545.0	534.9
Guerrero	375.3	403.4	419.7	474.2	457.9	541.8
Hidalgo	471.2	481.7	510.7	506.2	526.9	493.1
Jalisco	524.7	543.7	553.5	578.1	595.9	608.2
México	370.1	379.3	397.6	404.4	408.0	418.5
Michoacán	481.0	475.9	477.2	497.1	498.0	508.1
Morelos	516.7	530.8	560.5	558.1	587.5	612.8
Nayarit	494.4	522.8	509.2	538.1	578.8	622.7
Nuevo León	435.2	491.3	486.5	489.1	529.4	563.7
Oaxaca	515.7	544.8	576.9	584.7	610.8	585.2
Puebla	537.8	548.1	555.4	568.6	554.6	560.0
Querétaro	468.8	460.6	493.7	485.5	496.6	492.4
Quintana Roo	336.9	400.4	329.6	363.1	309.9	355.7
San Luis Potosí	490.7	510.6	525.4	520.3	544.6	546.7
Sinaloa	495.4	503.8	553.3	563.6	590.5	595.9
Sonora	574.7	583.0	602.4	610.2	643.7	629.4
Tabasco	499.6	510.9	525.3	549.0	600.4	574.6
Tamaulipas	526.8	529.0	510.3	546.9	611.6	594.0
Tlaxcala	466.2	465.4	465.2	477.0	494.5	479.9
Veracruz	523.7	534.2	604.4	597.1	636.1	636.4
Yucatán	584.7	582.1	602.5	619.7	635.4	611.5
Zacatecas	497.2	509.4	528.9	485.9	579.6	532.0

	Femenino					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nacional	382.4	392.5	404.0	411.6	424.6	425.8
Aguascalientes	376.1	373.7	399.2	401.6	420.2	387.0
Baja California	334.9	339.3	343.0	342.8	350.3	353.8
Baja California S	310.6	328.4	316.6	326.8	294.1	311.9
Campeche	302.4	315.7	331.1	350.5	353.2	343.6
Coahuila	340.0	363.7	321.3	337.5	335.0	355.5
Colima	396.6	381.3	399.3	394.4	360.8	386.2
Chiapas	280.2	279.6	294.8	302.3	331.3	327.5
Chihuahua	419.5	423.5	451.6	446.4	438.6	478.3
Distrito Federal	641.3	659.4	674.0	689.4	701.4	686.1
Durango	344.0	354.1	396.2	406.0	443.5	448.4
Guanajuato	378.1	381.0	399.7	400.7	427.0	404.6
Guerrero	283.1	294.9	312.1	333.1	328.7	355.3
Hidalgo	350.4	369.6	392.1	365.2	399.0	378.0
Jalisco	423.2	429.7	439.4	460.6	462.5	465.6
México	283.8	296.5	304.1	307.1	316.3	322.0
Michoacán	350.4	362.4	360.9	367.6	372.6	367.7
Morelos	402.7	410.7	447.4	431.5	456.4	448.6
Nayarit	347.8	348.4	364.5	375.0	399.4	405.1
Nuevo León	357.1	388.8	379.6	387.0	398.6	410.6
Oaxaca	395.2	423.5	439.4	445.6	474.6	460.3
Puebla	424.5	438.8	433.0	450.3	457.0	456.2
Querétaro	342.6	345.5	370.9	369.4	381.5	367.7
Quintana Roo	212.6	233.9	203.4	220.1	191.0	222.0
San Luis Potosí	384.4	399.0	413.5	407.5	432.0	425.4
Sinaloa	333.6	332.9	345.7	372.1	345.2	354.3
Sonora	404.2	390.5	411.2	423.8	455.8	440.3
Tabasco	350.4	345.8	366.8	384.4	414.6	391.4
Tamaulipas	391.1	389.2	373.6	433.8	427.5	415.1
Tlaxcala	357.4	367.4	378.7	390.9	400.3	386.1
Veracruz	393.8	407.4	449.8	457.8	489.8	477.1
Yucatán	469.3	459.5	485.6	476.6	522.8	489.8
Zacatecas	389.3	397.7	412.2	369.2	441.7	394.5

	Total					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nacional	437.0	448.9	466.2	474.2	490.2	489.8
Aguascalientes	425.1	431.3	447.0	445.1	450.9	427.9
Baja California	421.0	438.0	456.4	445.8	448.5	453.6
Baja California S	387.6	403.2	396.1	400.2	368.1	366.8
Campeche	354.4	366.7	402.0	403.2	424.1	411.0
Coahuila	380.3	400.8	360.7	375.7	379.5	412.9
Colima	470.5	466.8	471.3	479.7	442.0	482.8
Chiapas	321.0	311.9	337.5	336.7	373.7	366.2
Chihuahua	491.1	500.6	582.2	605.7	614.3	629.0
Distrito Federal	685.8	703.6	721.6	734.4	750.7	741.0
Durango	409.8	418.6	477.1	502.0	549.9	556.5
Guanajuato	425.0	433.0	458.6	457.9	484.1	467.4
Guerrero	328.1	347.8	364.5	401.7	391.5	446.0
Hidalgo	408.7	423.8	449.5	433.4	460.8	433.6
Jalisco	473.5	485.8	495.5	518.3	528.2	535.7
México	326.0	337.1	349.9	354.8	361.4	369.3
Michoacán	414.0	417.6	417.2	430.3	433.3	435.6
Morelos	457.9	469.1	502.5	492.9	520.0	529.1
Nayarit	421.0	435.4	436.5	456.3	488.7	513.8
Nuevo León	397.0	440.3	433.1	438.3	464.1	487.1
Oaxaca	453.4	481.9	505.5	512.5	540.0	520.2
Puebla	479.1	491.4	491.9	507.5	504.2	506.3
Querétaro	404.1	401.5	430.5	425.9	437.6	428.5
Quintana Roo	276.4	319.3	268.1	293.0	251.6	290.9
San Luis Potosí	436.4	453.6	468.2	462.6	487.0	484.7
Sinaloa	413.8	417.6	448.6	467.0	466.7	474.0
Sonora	490.0	487.5	507.6	517.6	550.3	535.6
Tabasco	424.1	427.2	444.8	465.6	506.1	481.6
Tamaulipas	458.3	458.7	441.4	489.7	518.6	504.1
Tlaxcala	410.3	415.3	420.8	432.7	446.1	431.9
Veracruz	456.8	469.2	525.1	525.7	560.8	554.4
Yucatán	526.5	520.3	543.5	547.2	578.4	550.0
Zacatecas	442.6	452.4	469.7	427.1	509.6	462.4

### Anexo 3.

#### Porcentaje de muertes por estado y genero 2006-2011.

2006				2007				2008			
Estado	Masculino	Mujeres	Por estado	Estado	Masculino	Femenino	Estados	Estado	Masculino	Femenino	Estados
Nacional	55%	45%	100.0%	Nacional	55%	45%	100%	Nacional	56%	44%	100%
Aguascalientes	54%	45%	1%	Aguascalientes	55%	45%	1%	Aguascalientes	54%	46%	1%
Baja California	61%	39%	3%	Baja California	62%	38%	3%	Baja California	63%	37%	3%
Baja California Sur	61%	39%	0%	Baja California Sur	60%	40%	0%	Baja California Sur	61%	39%	0%
Campeche	57%	43%	1%	Campeche	56%	43%	1%	Campeche	58%	42%	1%
Coahuila	55%	45%	2%	Coahuila	54%	46%	2%	Coahuila	54%	45%	2%
Colima	57%	43%	1%	Colima	59%	41%	1%	Colima	57%	43%	1%
Chiapas	55%	44%	3%	Chiapas	54%	46%	3%	Chiapas	55%	44%	3%
Chihuahua	57%	43%	3%	Chihuahua	57%	43%	3%	Chihuahua	61%	39%	4%
Distrito Federal	51%	49%	13%	Distrito Federal	51%	49%	13%	Distrito Federal	51%	49%	12%
Durango	57%	43%	1%	Durango	57%	43%	1%	Durango	58%	42%	1%
Guanajuato	54%	46%	5%	Guanajuato	54%	46%	5%	Guanajuato	55%	45%	5%
Guerrero	56%	44%	2%	Guerrero	56%	44%	2%	Guerrero	56%	44%	2%
Hidalgo	56%	44%	2%	Hidalgo	55%	45%	2%	Hidalgo	55%	45%	2%
Jalisco	54%	46%	7%	Jalisco	55%	45%	7%	Jalisco	55%	45%	7%
México	55%	45%	10%	México	55%	45%	10%	México	55%	45%	10%
Michoacán	56%	44%	4%	Michoacán	55%	45%	4%	Michoacán	55%	45%	3%
Morelos	55%	45%	2%	Morelos	55%	45%	2%	Morelos	54%	46%	2%
Nayarit	58%	41%	1%	Nayarit	60%	40%	1%	Nayarit	58%	42%	1%
Nuevo León	55%	45%	4%	Nuevo León	56%	44%	4%	Nuevo León	56%	44%	4%
Oaxaca	55%	45%	4%	Oaxaca	54%	46%	4%	Oaxaca	55%	45%	4%
Puebla	54%	46%	6%	Puebla	54%	46%	6%	Puebla	54%	46%	5%
Querétaro	56%	44%	1%	Querétaro	56%	44%	1%	Querétaro	56%	44%	1%
Quintana Roo	62%	38%	1%	Quintana Roo	64%	36%	1%	Quintana Roo	63%	37%	1%
San Luis Potosí	55%	45%	2%	San Luis Potosí	55%	45%	2%	San Luis Potosí	55%	45%	2%
Sinaloa	59%	41%	2%	Sinaloa	60%	40%	2%	Sinaloa	61%	39%	2%
Sonora	59%	41%	3%	Sonora	60%	40%	3%	Sonora	60%	40%	3%
Tabasco	58%	42%	2%	Tabasco	59%	41%	2%	Tabasco	58%	42%	2%
Tamaulipas	57%	43%	3%	Tamaulipas	57%	43%	3%	Tamaulipas	57%	43%	3%
Tlaxcala	55%	45%	1%	Tlaxcala	54%	46%	1%	Tlaxcala	54%	46%	1%
Veracruz	55%	44%	7%	Veracruz	55%	45%	7%	Veracruz	56%	44%	8%
Yucatán	55%	45%	2%	Yucatán	55%	45%	2%	Yucatán	55%	45%	2%
Zacatecas	55%	45%	1%	Zacatecas	55%	45%	1%	Zacatecas	55%	45%	1%

2009			2010				2011				
Estado	Masculino	Femenino	Estados	Estado	Masculino	Femenino	Estados	Estado	Masculino	Femenino	Estados
Nacional	56%	44%	100%	Nacional	56%	44%	100%	Nacional	56%	44%	100%
Aguascalientes	54%	46%	1%	Aguascalientes	52%	48%	1%	Aguascalientes	54%	46%	1%
Baja California	62%	38%	3%	Baja California	61%	39%	3%	Baja California	62%	38%	3%
Baja California Sur	60%	40%	0%	Baja California Sur	61%	39%	0%	Baja California Sur	58%	42%	0%
Campeche	56%	44%	1%	Campeche	58%	42%	1%	Campeche	58%	42%	1%
Coahuila	55%	45%	2%	Coahuila	55%	45%	2%	Coahuila	57%	43%	2%
Colima	58%	42%	1%	Colima	59%	41%	1%	Colima	59%	40%	1%
Chiapas	54%	46%	3%	Chiapas	55%	45%	3%	Chiapas	54%	46%	3%
Chihuahua	63%	37%	4%	Chihuahua	64%	36%	4%	Chihuahua	62%	38%	4%
Distrito Federal	51%	49%	12%	Distrito Federal	51%	49%	12%	Distrito Federal	52%	48%	12%
Durango	59%	41%	2%	Durango	59%	41%	2%	Durango	59%	41%	2%
Guanajuato	55%	45%	5%	Guanajuato	54%	46%	5%	Guanajuato	55%	45%	5%
Guerrero	57%	43%	3%	Guerrero	57%	43%	2%	Guerrero	59%	41%	3%
Hidalgo	56%	44%	2%	Hidalgo	55%	45%	2%	Hidalgo	55%	45%	2%
Jalisco	55%	45%	7%	Jalisco	55%	45%	7%	Jalisco	56%	44%	7%
México	56%	44%	10%	México	55%	45%	10%	México	55%	45%	10%
Michoacán	56%	44%	4%	Michoacán	56%	44%	3%	Michoacán	56%	44%	3%
Morelos	55%	45%	2%	Morelos	55%	45%	2%	Morelos	56%	44%	2%
Nayarit	59%	41%	1%	Nayarit	59%	41%	1%	Nayarit	60%	40%	1%
Nuevo León	56%	44%	4%	Nuevo León	57%	43%	4%	Nuevo León	58%	42%	4%
Oaxaca	55%	45%	4%	Oaxaca	54%	46%	4%	Oaxaca	54%	46%	4%
Puebla	54%	46%	5%	Puebla	53%	47%	5%	Puebla	53%	47%	5%
Querétaro	55%	45%	1%	Querétaro	55%	45%	1%	Querétaro	56%	44%	1%
Quintana Roo	63%	37%	1%	Quintana Roo	63%	37%	1%	Quintana Roo	62%	38%	1%
San Luis Potosí	55%	45%	2%	San Luis Potosí	55%	45%	2%	San Luis Potosí	55%	45%	2%
Sinaloa	60%	40%	2%	Sinaloa	63%	37%	2%	Sinaloa	62%	38%	2%
Sonora	59%	41%	3%	Sonora	59%	41%	3%	Sonora	59%	41%	3%
Tabasco	58%	42%	2%	Tabasco	58%	42%	2%	Tabasco	59%	41%	2%
Tamaulipas	55%	45%	3%	Tamaulipas	58%	42%	3%	Tamaulipas	58%	42%	3%
Tlaxcala	53%	47%	1%	Tlaxcala	54%	46%	1%	Tlaxcala	54%	46%	1%
Veracruz	55%	45%	8%	Veracruz	55%	45%	8%	Veracruz	56%	44%	8%
Yucatán	56%	44%	2%	Yucatán	54%	46%	2%	Yucatán	55%	45%	2%
Zacatecas	55%	44%	1%	Zacatecas	55%	44%	1%	Zacatecas	56%	44%	1%



## Anexo 4.

### Proporción de muertes por grupos quinquenales y género.

Grupos Edad	2006			2007			2008		
	Masculino	Femenino	Total general	Masculino	Femenino	Total general	Masculino	Femenino	Total general
< 1	6.3%	6.0%	6.2%	5.0%	4.7%	4.9%	4.7%	4.4%	4.6%
1-4	1.2%	1.2%	1.2%	2.0%	2.1%	2.0%	1.7%	1.8%	1.8%
5-9	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.5%
10-14	0.8%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%	0.6%	0.6%	0.6%
15-19	1.9%	1.1%	1.5%	1.7%	1.0%	1.4%	1.8%	1.0%	1.5%
20-24	2.5%	1.2%	1.9%	2.5%	1.1%	1.9%	2.6%	1.1%	1.9%
25-29	2.8%	1.3%	2.1%	2.7%	1.2%	2.0%	2.9%	1.2%	2.2%
30-34	3.3%	1.6%	2.5%	3.2%	1.5%	2.4%	3.3%	1.5%	2.5%
35-39	3.6%	1.9%	2.8%	3.6%	1.8%	2.8%	3.7%	1.8%	2.9%
40-44	4.1%	2.5%	3.4%	3.9%	2.5%	3.3%	4.0%	2.4%	3.3%
45-49	4.9%	3.6%	4.3%	4.8%	3.3%	4.1%	4.8%	3.4%	4.2%
50-54	5.6%	4.7%	5.2%	5.7%	4.6%	5.2%	5.7%	4.5%	5.2%
55-59	6.5%	5.8%	6.2%	6.3%	5.6%	6.0%	6.3%	5.6%	6.0%
60-64	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.1%	7.2%	7.1%	7.1%	7.1%
65-69	8.3%	8.5%	8.4%	8.2%	8.4%	8.3%	8.0%	8.2%	8.1%
70-74	9.3%	9.9%	9.5%	9.2%	9.9%	9.5%	9.1%	9.9%	9.5%
75-79	9.5%	11.0%	10.2%	9.6%	11.2%	10.3%	9.7%	11.3%	10.4%
80-84	10.8%	13.6%	12.0%	10.8%	13.5%	12.0%	10.6%	13.7%	12.0%
85+	10.7%	17.7%	13.8%	11.5%	19.1%	14.9%	11.8%	19.5%	15.2%
Perdido	0.1%	0.0%	0.1%	0.7%	0.3%	0.5%	0.8%	0.3%	0.6%

Masculino	2009		Masculino	2010		Masculino	2011	
	Femenino	Total general		Femenino	Total general		Femenino	Total general
4.5%	4.3%	4.4%	4.1%	4.0%	4.1%	4.2%	4.1%	4.2%
1.7%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.6%	1.5%	1.7%	1.6%
0.5%	0.6%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%
1.8%	1.1%	1.5%	1.8%	1.0%	1.5%	1.9%	1.0%	1.5%
2.8%	1.2%	2.1%	2.9%	1.1%	2.1%	3.0%	1.1%	2.2%
3.1%	1.4%	2.3%	3.1%	1.2%	2.3%	3.2%	1.2%	2.3%
3.4%	1.5%	2.6%	3.4%	1.4%	2.5%	3.4%	1.4%	2.5%
3.9%	2.0%	3.0%	3.8%	1.8%	2.9%	3.8%	1.8%	2.9%
4.1%	2.5%	3.4%	4.0%	2.3%	3.3%	4.1%	2.3%	3.3%
4.8%	3.5%	4.2%	4.6%	3.3%	4.0%	4.7%	3.3%	4.1%
5.7%	4.7%	5.3%	5.5%	4.4%	5.0%	5.5%	4.6%	5.1%
6.4%	5.8%	6.1%	6.3%	5.6%	6.0%	6.4%	5.7%	6.1%
7.1%	7.0%	7.1%	7.1%	7.0%	7.1%	7.1%	7.0%	7.0%
8.1%	8.3%	8.2%	7.8%	8.1%	7.9%	7.9%	8.2%	8.0%
8.9%	9.6%	9.2%	9.0%	9.7%	9.3%	8.8%	9.5%	9.1%
9.6%	11.2%	10.3%	9.6%	11.0%	10.2%	9.5%	11.2%	10.2%
10.3%	13.5%	11.7%	11.0%	14.7%	12.6%	10.7%	14.2%	12.2%
11.9%	19.4%	15.3%	12.7%	20.7%	16.2%	12.3%	20.5%	15.9%
0.7%	0.2%	0.5%	0.7%	0.2%	0.5%	0.9%	0.2%	0.7%

## Anexo 5.

### Tasa bruta de mortalidad por estado y género, causa de la defunción insuficiencia Renal.

Tasa de mortalidad Bruta Causa Basica 2006			Tasa de mortalidad Bruta Causa Basica 2007				Tasa de mortalidad Bruta Causa Basica 2008				
Estado	Masc	Fem	Total	Estado	Masc	Fem	Total	Estado	Masc	Fem	Total
Tasa Nacional	11.7	9.5	10.6	Mort.Nac	12.1	9.6	10.8	Mort.Nac	11.9	9.5	10.7
Aguascalientes	12.7	10.3	11.5	Aguascalientes	13.8	6.9	10.2	Aguascalientes	12.7	7.1	9.8
Baja California	11.4	10.2	10.8	Baja California	12.2	8.6	10.4	Baja California	12.4	9.0	10.8
Baja California S	6.2	4.4	5.3	Baja California S	7.0	6.3	6.7	Baja California S	6.1	2.7	4.5
Campeche	8.3	7.1	7.7	Campeche	8.9	5.0	6.9	Campeche	7.2	3.2	5.2
Coahuila	9.0	8.9	9.0	Coahuila	9.1	8.2	8.6	Coahuila	9.2	9.2	9.2
Colima	11.0	6.2	8.6	Colima	15.7	6.7	11.2	Colima	12.5	7.2	9.8
Chiapas	10.7	9.4	10.1	Chiapas	10.2	7.9	9.0	Chiapas	10.1	8.9	9.5
Chihuahua	10.4	9.0	9.7	Chihuahua	11.2	7.9	9.6	Chihuahua	10.8	7.1	8.9
Distrito Federal	17.3	12.6	14.8	Distrito Federal	17.5	13.7	15.5	Distrito Federal	16.8	12.7	14.7
Durango	9.1	7.2	8.1	Durango	8.6	7.1	7.8	Durango	9.6	7.3	8.4
Guanajuato	10.5	7.4	8.9	Guanajuato	10.2	8.4	9.3	Guanajuato	10.6	8.6	9.6
Guerrero	7.9	6.6	7.2	Guerrero	9.7	6.8	8.2	Guerrero	10.0	7.7	8.8
Hidalgo	14.6	13.7	14.1	Hidalgo	15.0	11.1	12.9	Hidalgo	14.2	10.6	12.3
Jalisco	14.7	11.5	13.1	Jalisco	14.2	11.5	12.8	Jalisco	15.3	11.9	13.6
México	9.9	8.4	9.1	México	10.5	8.8	9.6	México	8.5	7.2	7.8
Michoacán	10.8	7.5	9.1	Michoacán	11.7	8.2	9.9	Michoacán	10.7	7.9	9.3
Morelos	12.9	11.0	11.9	Morelos	14.6	10.2	12.3	Morelos	16.3	12.2	14.2
Nayarit	7.1	5.1	6.1	Nayarit	8.1	6.0	7.0	Nayarit	8.9	10.0	9.4
Nuevo León	7.5	7.9	7.7	Nuevo León	8.7	6.2	7.4	Nuevo León	7.6	6.4	7.0
Oaxaca	11.4	10.0	10.7	Oaxaca	12.3	12.8	12.6	Oaxaca	12.4	11.4	11.9
Puebla	15.7	14.0	14.8	Puebla	17.4	14.4	15.8	Puebla	16.1	14.5	15.3
Querétaro	11.4	7.2	9.3	Querétaro	8.5	8.3	8.4	Querétaro	9.7	7.0	8.3
Quintana Roo	7.2	5.0	6.1	Quintana Roo	6.1	7.2	6.6	Quintana Roo	6.5	5.7	6.1
San Luis Potosí	9.4	8.1	8.7	San Luis Potosí	10.8	8.6	9.7	San Luis Potosí	8.5	7.0	7.7
Sinaloa	8.7	5.8	7.3	Sinaloa	8.4	6.8	7.6	Sinaloa	9.3	7.8	8.5
Sonora	9.2	6.4	7.8	Sonora	10.3	6.4	8.4	Sonora	11.4	7.9	9.7
Tabasco	11.8	8.2	10.0	Tabasco	10.7	8.7	9.7	Tabasco	11.4	9.3	10.4
Tamaulipas	12.7	11.1	11.9	Tamaulipas	10.9	8.9	9.9	Tamaulipas	10.8	9.4	10.1
Tlaxcala	13.9	12.2	13.0	Tlaxcala	12.1	13.6	12.8	Tlaxcala	18.1	14.5	16.3
Veracruz	14.3	11.2	12.7	Veracruz	15.3	11.3	13.3	Veracruz	17.3	12.3	14.7
Yucatán	11.5	7.7	9.6	Yucatán	10.0	7.6	8.8	Yucatán	11.1	9.2	10.2
Zacatecas	8.8	6.4	7.5	Zacatecas	10.4	9.6	10.0	Zacatecas	10.1	8.5	9.3

Tasa de mortalidad Bruta Causa Basica 2009				Tasa de mortalidad Bruta Causa Basica 2010				Tasa de mortalidad Bruta Causa Basica 2011			
Estado	Masc	Fem	Total	Estado	Masc	Fem	Total	Estado	Masc	Fem	Total
Mort.Nac	12.8	10.2	11.5	Mort.Nac	13.3	10.5	11.9	Mort.Nac	13.6	10.5	12.0
Aguascalientes	14.0	8.1	11.0	Aguascalientes	12.7	9.3	11.0	Aguascalientes	13.9	8.8	11.3
Baja California	11.8	8.7	10.2	Baja California	9.3	7.5	8.4	Baja California	11.9	7.8	9.8
Baja California S	8.4	4.6	6.5	Baja California S	3.9	3.2	3.5	Baja California S	5.5	5.5	5.5
Campeche	6.6	5.8	6.2	Campeche	7.2	8.3	7.8	Campeche	9.2	7.0	8.1
Coahuila	9.4	7.6	8.5	Coahuila	9.4	7.6	8.5	Coahuila	9.0	6.8	7.9
Colima	13.5	7.7	10.5	Colima	15.3	10.2	12.7	Colima	21.1	13.8	17.4
Chiapas	11.5	9.5	10.5	Chiapas	12.9	10.4	11.6	Chiapas	10.6	10.6	10.6
Chihuahua	11.1	9.5	10.3	Chihuahua	12.2	8.7	10.4	Chihuahua	13.5	9.6	11.5
Distrito Federal	17.2	13.8	15.4	Distrito Federal	17.8	13.5	15.6	Distrito Federal	19.0	13.4	16.1
Durango	8.2	7.3	7.8	Durango	11.2	9.1	10.1	Durango	11.4	6.9	9.1
Guanajuato	11.2	8.2	9.7	Guanajuato	13.2	9.9	11.5	Guanajuato	11.5	9.7	10.6
Guerrero	11.5	9.2	10.3	Guerrero	11.5	8.2	9.8	Guerrero	13.5	9.5	11.4
Hidalgo	15.2	12.0	13.5	Hidalgo	20.5	13.9	17.1	Hidalgo	16.2	11.9	14.0
Jalisco	15.1	11.7	13.4	Jalisco	16.9	12.4	14.6	Jalisco	15.3	12.1	13.6
México	11.0	9.0	10.0	México	10.9	8.6	9.7	México	11.9	8.6	10.2
Michoacán	11.9	8.9	10.4	Michoacán	11.6	10.0	10.8	Michoacán	13.9	9.4	11.6
Morelos	15.2	12.1	13.6	Morelos	16.2	12.1	14.1	Morelos	16.0	14.7	15.3
Nayarit	9.6	4.8	7.2	Nayarit	9.2	8.3	8.7	Nayarit	8.5	8.1	8.3
Nuevo León	8.8	7.2	8.0	Nuevo León	9.4	7.1	8.2	Nuevo León	9.8	8.1	8.9
Oaxaca	12.0	11.9	12.0	Oaxaca	14.2	10.7	12.4	Oaxaca	13.5	11.7	12.6
Puebla	18.6	16.7	17.6	Puebla	17.6	16.5	17.0	Puebla	16.6	14.2	15.4
Querétaro	9.4	9.5	9.5	Querétaro	10.7	9.1	9.8	Querétaro	13.9	7.6	10.6
Quintana Roo	8.0	6.7	7.4	Quintana Roo	5.8	6.0	6.0	Quintana Roo	10.7	9.6	10.2
San Luis Potosí	9.9	5.2	7.5	San Luis Potosí	8.0	8.1	8.0	San Luis Potosí	8.9	7.8	8.3
Sinaloa	8.2	6.7	7.4	Sinaloa	8.4	5.7	7.0	Sinaloa	10.2	6.8	8.5
Sonora	10.0	9.6	9.8	Sonora	10.2	8.1	9.2	Sonora	9.2	7.6	8.4
Tabasco	13.1	8.8	10.9	Tabasco	15.7	12.4	14.0	Tabasco	13.5	11.3	12.4
Tamaulipas	14.6	13.2	13.9	Tamaulipas	14.6	12.9	13.7	Tamaulipas	13.4	9.7	11.5
Tlaxcala	15.0	11.8	13.3	Tlaxcala	14.3	12.4	13.3	Tlaxcala	14.2	12.9	13.5
Veracruz	18.3	12.5	15.3	Veracruz	19.3	13.8	16.5	Veracruz	21.0	15.5	18.2
Yucatán	14.8	13.2	14.0	Yucatán	13.7	13.4	13.5	Yucatán	13.8	13.8	13.8
Zacatecas	10.2	6.5	8.3	Zacatecas	10.7	6.2	8.4	Zacatecas	10.4	6.8	8.5