



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CADA VEZ MÁS AÑOS: LA SUPERVIVENCIA DE LA
POBLACIÓN VISTA A TRAVÉS DE COHORTES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I A

PRESENTA

MARÍA FERNANDA LÓPEZ HERNÁNDEZ



TUTOR:
M. EN D. CARLOS ALBERTO GALINDO LÓPEZ

2011



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.

HOJA DE DATOS DEL JURADO

1. Datos del alumno
López
Hernández
María Fernanda
53 24 02 60
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Actuaría
302102989
2. Datos del tutor
M. en D.
Carlos Alberto
Galindo
López
3. Datos del sinodal 1
M. en D.
Alejandro
Mina
Valdés
4. Datos del sinodal 2
Dra.
María Edith
Pacheco Gómez
Muñoz
5. Datos del sinodal 3
M. en D.
Rodrigo
Jiménez
Uribe
6. Datos del sinodal 4
M. en D.
María Teresa
Velázquez
Uribe
7. Datos del trabajo escrito
Cada vez más años: la supervivencia de la población vista a través de
cohortes
72 p
2011

Agradecimientos

A través de estas líneas quisiera agradecer a todos aquellos que me han ayudado en la elaboración de esta tesis. Principalmente a mis padres a quienes les agradezco el apoyo incondicional que me han brindado para la realización de todos mis sueños. Esta tesis es suya.

A mi hermana quien es indudablemente una parte muy importante de mi vida, gracias por todo este tiempo, y por recordarme constantemente que tenía que cumplir con este ciclo.

A Carlos, quien no solo ha sido mi más duro crítico si no también se ha convertido en un amigo muy querido. Muchas gracias, porque todos tus consejos y tu apoyo me han servido no solamente en la culminación de este trabajo. Has sido un excelente jefe y un grandioso director de tesis.

A Héctor, porque esta es solo la mitad de un largo trayecto que hemos recorrido juntos. Quiero agradecerte por tu amistad, los años compartidos y todas las valiosas aportaciones que realizaste para este proyecto.

A mis amigos, a los viejos y a los nuevos, gracias por su compañía y por todos los momentos tan valiosos. Ustedes han enriquecido mi vida y por ello les estaré eternamente agradecida.

Y finalmente a los sinodales, quienes me han dado excelentes consejos. Gracias por tomarse el tiempo de leer este trabajo.

ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
ÍNDICE DE CUADROS	6
INTRODUCCIÓN	7
I. TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA	10
1.1 El contexto internacional	11
1.2 El proceso en América Latina	14
1.3 Las condiciones demográficas en México	16
II. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	22
2.1 Formas de las Pirámides de Población	22
III. MEDIDAS DE ENVEJECIMIENTO	27
3.1 Índices de envejecimiento poblacional	27
3.2 Edad promedio a la muerte	31
3.3 Introducción a las tablas de mortalidad	33
3.3.1 Antecedentes Históricos	33
3.3.2 Usos de la tabla de mortalidad	34
3.3.3 Tipos de Tablas de Mortalidad	34
IV. TABLA DE MOMENTO	36
4.1 Funciones de una Tabla de Mortalidad	36
4.2 Construcción de la tabla	37
4.3 Esperanza de vida	40
V. TABLA DE GENERACIÓN	44
5.1 Análisis longitudinal	44
VI. UTILIDAD E IMPLICACIONES	52
6.1 Edad promedio a la muerte	52
6.2 Viabilidad del uso de las proyecciones	53
6.3 Implicaciones de la vida media	54
6.4 Las pensiones y el envejecimiento de la población	56

CONCLUSIONES	60
ANEXOS	63
ANEXO I. CONSTRUCCIÓN DE TABLA DE MOMENTO	64
ANEXO II. CONSTRUCCIÓN DE TABLA DE COHORTE	65
ANEXO III. ESTADÍSTICO	67
Esperanza de vida al nacimiento	67
Edad Promedio de la Muerte	68
Vida Media al nacimiento	69
REFERENCIAS	70

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Esperanza de la vida quinquenal en el mundo para el periodo 1950-2050	12
Gráfica 2. Tasa global de fecundidad quinquenal en el mundo para el periodo 1959-2050	13
Gráfica 3. Esperanza de la vida y tasa global de fecundidad para México, 1950-2050	17
Gráfica 4. Población y tasa de crecimiento natural en México, 1950-2050	18
Gráfica 5. Estructura por grandes grupos de edad de la población mexicana, 1950-2050	19
Gráfica 6. Razón de dependencia de la población de México, 1950-2050	20
Gráfica 7. Pirámide poblacional de México, 1950	24
Gráfica 8. Comparativo de las Pirámides Poblacionales de 1950 y 1970	25
Gráfica 9. Comparativo de las Pirámides Poblacionales de 1970 y 2010	26
Gráfica 10. Índice de Friz (IF) para la población de México, 1950-2050	28
Gráfica 11. Índice de Sundbarg para la población de México, 1950-2050	29

Gráfica 12. Índice de Envejecimiento para la población de México, 1950-2050	30
Gráfica 13. Edad Promedio a la Muerte para la población de México, 1950-2050	32
Gráfica 14. Probabilidades de muerte masculinas, 1950-2050	41
Gráfica 15. Probabilidades de muerte femeninas, 1950-2050	42
Gráfica 16. Esperanza de Vida por sexo y total para la población de México, 1950-2050	43
Gráfica 17. Comparativo de la esperanza de vida y la vida media masculinas, 1950-2050	49
Gráfica 18. Comparativo de la esperanza de vida y la vida media femeninas, 1950-2050	50
Gráfica 19. Comparativo de las probabilidades de muerte masculinas de la CNSF y de cohorte	57
Gráfica 20. Comparativo de las probabilidades de muerte femeninas de la CNSF y de cohorte	58

ÍNDICE DE CUADROS Y DIAGRAMAS

Cuadro 1. Tasa Global de Fecundidad, Esperanza de vida al nacer y porcentaje de población de 0-14 años y 60 años y más.	15
Cuadro 2. Cálculo y aplicación del factor de separación	46
Diagrama 1. Perfiles generales de las poblaciones	23
Diagrama 2. Ganancia en la mortalidad por la utilización de ambos métodos	47
Diagrama 3. Colocación de las nuevas probabilidades en la tabla de vida	48

INTRODUCCIÓN

En años recientes, el problema del envejecimiento poblacional ha adquirido importancia en las investigaciones sociales y actuariales, especialmente en aquéllas enfocadas en la estimación de las dimensiones que este fenómeno implica. Los estudios al respecto se han concentrado en los posibles impactos actuariales, económicos y sociales que se generan a partir del envejecimiento creciente de nuestra población.

Los avances socioeconómicos, los adelantos médicos y el mejoramiento del sistema de salud pública han tenido una influencia positiva en la probabilidad de llegar a la vejez y alargar la vida. Como consecuencia, en la mayoría de los países del mundo –incluido México– se observa un envejecimiento generalizado de la población.

Conforme la población mexicana envejezca, los servicios de salud pública tendrán costos cada vez más elevados y el dinero que reciban las personas al jubilarse por parte del gobierno no será suficiente. Debido a esta disparidad, actualmente se buscan apoyos adicionales como pensiones privadas y seguros con el objetivo de brindar una mayor protección en edades avanzadas.

El presente trabajo forma parte de un proyecto conjunto elaborado por Héctor Javier Reyes Argote y María Fernanda López Hernández, el cual tuvo que dividirse en dos partes para que cada alumno pudiese presentar una tesis individual. La idea general del proyecto consiste en abordar el tema del envejecimiento con nuevas metodologías para su estimación y a partir de estas nuevas estimaciones, proponer soluciones específicas en el área de pensiones.

En particular, la presente tesis presenta distintas metodologías para estimar el envejecimiento de una población y propone un nuevo método detallado a partir de la idea general de tablas de generación. En la tesis que presentará Héctor Javier Reyes Argote se hablará de las implicaciones que tiene la metodología aquí propuesta en las pensiones de retiro.

De manera especial, en la presente tesis se propone a detalle un método que refleja los cambios que sufre la supervivencia de una población a lo largo de distintas generaciones lo cual, permitirá analizar sus implicaciones en la calidad de vida de la población (dado que existe una estrecha relación entre los cambios en la mortalidad de las personas y la calidad de vida que llevan). La motivación para proponer y aplicar una metodología novedosa nace del hecho, de que la esperanza de vida es un estimador muy utilizado en el estudio de la supervivencia de los miembros de una población. Pero este estimador es una aproximación de los años promedio que una persona vivirá si se conservan las condiciones actuales de mortalidad. Sin embargo, las condiciones no permanecen constantes a través del tiempo, por ello es importante realizar una estimación que permita representar el comportamiento cambiante de la mortalidad.

Al considerar las condiciones cambiantes en la supervivencia de las personas es posible lograr una mejor aproximación de los años promedio que viven los mexicanos. También contribuye a crear una base confiable que permita estimar las distintas implicaciones del envejecimiento, por ejemplo, los ingresos y participación económica, los retos de salud, los sistemas de seguridad social, la importancia de la ayuda familiar y de redes sociales de apoyo a la población en edades avanzadas y la cantidad de recursos que deberán considerarse para cumplir con los acuerdos del futuro.

En el primer capítulo, de la presente tesis, discuto brevemente cómo distintas poblaciones han atravesado cambios en su estructura por edad a consecuencia de la transición demográfica, transición que está dada por cambios en la mortalidad y fecundidad. Una forma de mostrar los cambios en la estructura por edades es mediante la comparación de pirámides de población, las cuales muestran gráficamente el comportamiento por edad, por lo que son presentadas en el segundo capítulo.

Las pirámides de población muestran cómo la ya mencionada transición demográfica nos conduce a un envejecimiento poblacional, pero se vuelve necesario medir estos cambios. Por ello en el tercer capítulo se muestran distintos métodos de medición como índices demográficos que comparan poblaciones de distintas edades para así mostrar cómo va cambiando la composición por edad. Otro tipo de medición es conocer la edad a la que se mueren los integrantes de una población, para esto calculamos una edad promedio a la muerte a partir de defunciones. Sin embargo, este indicador no permite realizar comparaciones en el tiempo o entre poblaciones ya que se encuentra afectado por la manera en la que está constituida una población según las edades de sus individuos.

Para no tener este problema los demógrafos han desarrollado las tablas de mortalidad, las cuales están basadas en supuestos que permiten realizar las comparaciones antes mencionadas. En el presente trabajo mostramos dos tipos de tablas, de momento y de generación. Por un lado, en el cuarto capítulo se calcula una tabla de momento que muestra el comportamiento de la población en momento específico del tiempo, y en el quinto capítulo una tabla de longitudinal que sigue el comportamiento de una generación a lo largo de los años y de esta manera aproximarnos de una mejor forma al comportamiento de la supervivencia de una población.

Finalmente mostramos algunas consideraciones sobre el uso de los datos presentados, así como algunas de las implicaciones que tendrá la utilización de un estudio longitudinal para la dotación de servicios como las pensiones. Tema que en estos años ha tomado gran relevancia.

CAPITULO I

TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA

A través de los años, se ha podido observar un cambio importante en el comportamiento demográfico de las poblaciones en distintos países. En algunos aspectos, este cambio ha beneficiado a las sociedades, pero también ha impuesto desafíos. Actualmente, la seguridad social y económica de grupos vulnerables, como los adultos mayores, constituyen uno de los problemas que llaman la atención a la investigación demográfica (Castillo y Vela, 2005).

Para analizar los cambios demográficos se utilizan distintos indicadores que, además de su importancia en relación con la planificación del desarrollo económico y social, también son útiles para planificar y aplicar medidas relativas al desarrollo de la salud pública. Se utilizan, por ejemplo, para elaborar los planes de higiene general y para determinar la cantidad, calidad y distribución de las unidades de servicios asistenciales en los diferentes territorios (Domínguez, 2004). Sin embargo, en muchas ocasiones la construcción de algunos de estos indicadores no considera cambios en periodos largos en el tiempo. Un ejemplo de esta situación es el envejecimiento de la población que, al no considerar sus efectos a largo plazo, pondría en riesgo la sustentabilidad de los sistemas de seguridad social.

El proceso de *transición demográfica* se entiende como un modelo que integra los cambios demográficos, de mortalidad y natalidad, y los cambios sociales y económicos vinculados al proceso de modernización (Canales, 2001). Siendo este modelo una descripción de eventos observados en el pasado, pretende también realizar predicciones para el futuro. Es necesario recalcar que, aunque es un análisis del pasado, la información existente es limitada y nuestra comprensión de la transición es flexible a medida que se avanza en el tiempo y la experiencia va enriqueciéndose (Arango, 1980).

La transición demográfica corresponde a un proceso de largo plazo representado por dos situaciones extremas: una primera etapa relacionada con altas tasas de mortalidad y natalidad, y otra final con niveles bajos de éstas (Castillo y Vela 2005). La transición se refiere al proceso de disminución de la mortalidad y de la fecundidad. Sin embargo, existen distintas teorías sobre la forma en la que ocurren estas reducciones; incluso, algunos estudios argumentan que las poblaciones preindustriales practicaban el control de la natalidad aunque esto no fuera de uso general. Un ejemplo de este control es el que encontró Michael Drake en Noruega por medio de una restricción de nupcialidad que se practicaba únicamente en época de crisis agrícola (Arango, 1980).

En cuanto a la mortalidad, ésta ha disminuido por la desaparición de epidemias y algunas enfermedades infecciosas, progresos en la producción agrícola, introducción de nuevos alimentos, mejores medidas de sanidad, entre otros. La relación entre factores socioeconómicos y cambios demográficos es compleja, por ejemplo, los factores que reducen la mortalidad encaminan a las poblaciones a un aumento de la fecundidad debido a la prosperidad de las sociedades (Arango, 1980).

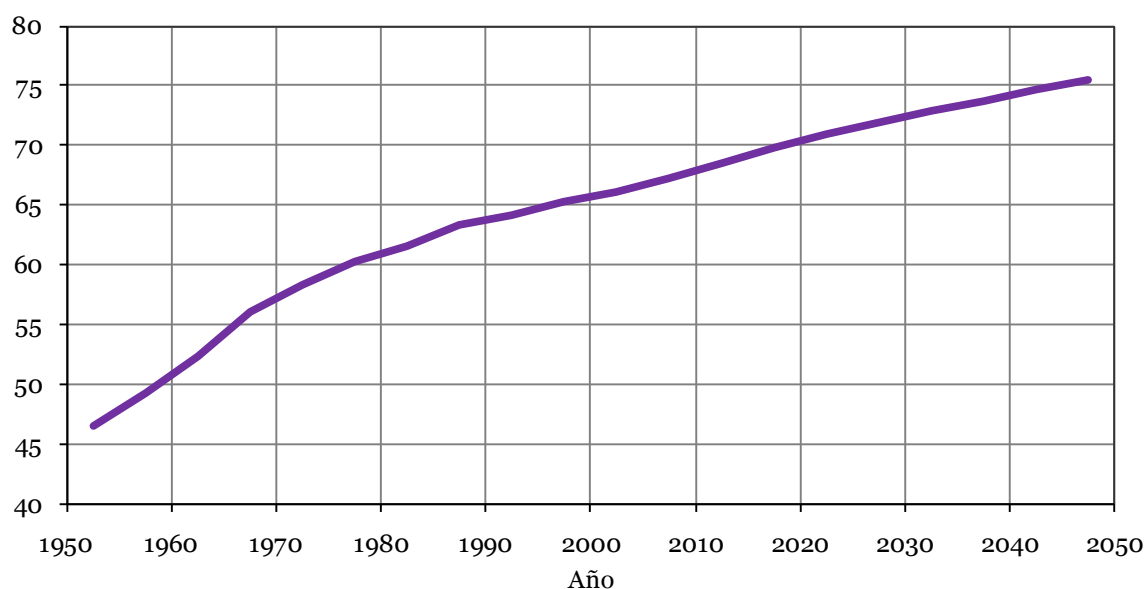
En la presente tesis no analizamos los factores asociados a los cambios demográficos. Nos interesa la relación opuesta, es decir, los impactos que puedan llegar a tener sobre los factores socioeconómicos. En este capítulo describimos los cambios, tanto demográficos como epidemiológicos, ocurridos en la sociedad mexicana durante la segunda mitad del siglo pasado. La descripción de estos cambios servirá como preámbulo para discutir en capítulos posteriores los indicadores de envejecimiento y el impacto de este fenómeno demográfico sobre la seguridad social en nuestro país.

1.1 El contexto internacional

La transición demográfica se entiende como el paso de un régimen demográfico de equilibrio, construido por altos niveles de mortalidad y fecundidad, a una nueva fase de equilibrio con bajos niveles. Esta transición tiene como precedente histórico los acontecimientos producidos en Europa a partir de la revolución industrial: en la etapa de la pre-transición se observa una edad de muerte de alrededor de los 25 años y nacimientos de entre 5 y 6 niños por mujer, lo que implica tasas brutas de mortalidad y natalidad del orden de 44 por cada mil habitantes (Naciones Unidas, 2006).

El indicador más utilizado para analizar el desarrollo de la mortalidad es la esperanza de vida, que muestra una aproximación promedio de la edad a la cual fallecen las personas, con la que se pueden realizar comparaciones en el tiempo. En los siguientes capítulos explicamos y discutimos a detalle este indicador. Entre 1950 y 2010, el desarrollo de la esperanza de vida en el mundo muestra un aumento de 46 a 67 años; además, las proyecciones de Naciones Unidas estiman que existirá un aumento importante para los años siguientes (véase gráfica 1). Es posible observar un mayor crecimiento un poco antes de 1970 que se reduce ligeramente en 2000, el cual muestra un mundo en un nivel avanzado de la transición. Actualmente la esperanza de vida oscila entre los 67 y 69 años de edad. Destaca que esta esperanza es baja en comparación con la de ciertos países, a causa de las desigualdades entre ellos. Cabe resaltar que desde 1950 se observa siempre un crecimiento en la esperanza de vida, es decir, no se observa o prevé un descenso.

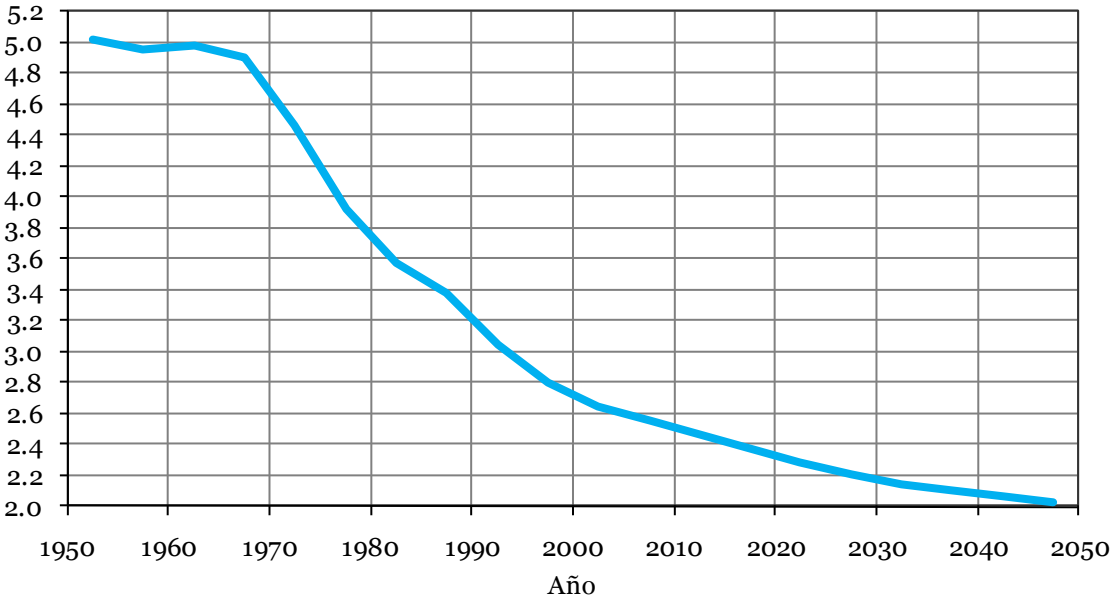
Gráfica 1. Esperanza de vida quinquenal en el mundo para el periodo 1950-2050



Fuente: World Population Prospects, Naciones Unidas (2006)

En la gráfica 2 mostramos el comportamiento de la Tasa Global de Fecundidad (TGF), la cual representa el número de hijos promedio que una mujer tendría al final de sus años reproductivos de haberse ajustado a las tasas de fecundidad correspondientes a cada año de su vida reproductiva (Haupt y Kane, 2003), el cual nos permite realizar comparaciones en el tiempo. En 1950 se estimaba una TGF en niveles superiores a 5 hijos por mujer en todo el mundo. Este comportamiento fue ligeramente constante hasta 1968; posteriormente, desciende en forma pronunciada hasta 2000, donde alcanza un valor por debajo de 2.8. A partir de este año, su descenso se estabiliza un poco y, para 2050, alcanzará valores cercanos a 2, lo que implica únicamente un reemplazo generacional. Sin embargo, es necesario recordar que sin importar que actualmente nos encontremos en valores de 2.5 hijos por mujer, estos datos están dados por la combinación de países que se encuentran en etapa avanzada de la transición, con tasas por debajo del reemplazo, y países que se encuentran en una etapa inicial. Por esta razón distintos países han comenzado a enfrentar problemas de envejecimiento de su población.

Gráfica 2. Tasa global de fecundidad quinquenal en el mundo para el periodo 1950-2050



Fuente: World Population Prospects, Naciones Unidas (2006)

Para los países desarrollados la transición se presentó junto al progreso económico, mientras que para los países considerados en vías de desarrollo esta transición se ha producido de forma súbita sin distinción de las fases (Arango, 1980). En los países desarrollados la transición ha tomado 150 y 200 años para alcanzar la etapa final, mientras que en los países en vías de desarrollo se ha presentado en forma acelerada. Las diferencias en la velocidad de transición, así como la especificación del proceso, tienen su explicación en el contexto histórico, político y social que cada país vive a lo largo del tiempo (Chackiel, 2000).

En América Latina la transición se ha caracterizado por un crecimiento explosivo de la población a causa de las transformaciones sociales que han sido generadas por el desarrollo económico (Canales, 2001). Sin embargo, a diferencia de los países desarrollados, la transición ha sido un proceso acelerado que muestra características propias. Las preocupaciones generadas a partir de ésta se deben al envejecimiento de la población; se estima que los sistemas de pensiones públicas son deficientes para lograr la cobertura de un porcentaje alto de población en edades avanzadas.

1.2 El proceso en América Latina

América Latina se encuentra en plena transición demográfica (véase cuadro 1): en 1950 su TGF se encontraba cercana a 6 y para 2050 se espera que se reduzca a 1.79, también se cree que la esperanza de vida aumentará para este mismo periodo un poco menos de 30 años. De acuerdo con Chackiel (2000), estos indicadores muestran una gran heterogeneidad entre los países de América Latina que responde al comportamiento de sus distintas tendencias demográficas y sus desigualdades sociales. Por su parte, CEPAL (2008) señala que la región se encuentra lejos de una transición completa porque las desigualdades de la región desencadenan cambios en la estructura por edades. De acuerdo con Chesnais (1990) se distinguen 4 etapas en la transición:

- (a) **Transición demográfica moderada:** presenta un intenso descenso de la mortalidad, con altas tasas de fecundidad, lo que muestra un rejuvenecimiento de la población. Un ejemplo de esto es Guatemala, donde existe un aumento en la esperanza de vida mientras la tasa global de fecundidad es alta.

- (b) **Plena transición demográfica:** un descenso más acelerado de la fecundidad que de la mortalidad, por lo que la población en edad avanzada empieza a aumentar. Este es el caso de Brasil donde la fecundidad sufre disminución acelerada y la proporción de la población de 60 años y más aumenta ligeramente.
- (c) **Transición demográfica avanzada reciente:** las edades centrales muestran un aumento que se debe a las tasas de fecundidad anteriores sin presentar un aumento grande en las edades avanzadas. Un caso representativo es Chile, que desde 1995 alcanza una TGF muy cercana a 2.
- (d) **Transición demográfica avanzada:** la fecundidad es muy baja y las ganancias en mortalidad se dan con fuerza en edades avanzadas. Un ejemplo claro en América Latina es Uruguay.

Cuadro 1. Tasa Global de Fecundidad, Esperanza de vida al nacer y porcentaje de población de 0-14 años y 60 años y más.

Indicadores demográficos	1950	1970	1995	2010	2025	2050
América Latina						
TGF	5.86	5.02	2.73	2.16	1.89	1.79
Esperanza de vida al nacer	51.3	60.9	70.6	74.7	77.3	80.4
Porcentaje de población de 0 a 14 años	40.2	42.5	34.1	27.9	22.6	17.2
Porcentaje de población de 60 y más años	5.6	6.3	7.8	10.0	14.9	25.0
Chile (transición demográfica avanzada)						
TGF	4.95	3.63	2.21	1.83	1.71	1.76
Esperanza de vida al nacer	54.8	63.7	75.9	79.3	81.1	83.3
Porcentaje de población de 0 a 14 años	36.7	39.6	29.6	22.1	18.7	15.2
Porcentaje de población de 60 y más años	6.9	7.8	9.6	13.2	20.7	30.3
Brasil (plena transición demográfica)						
TGF	6.15	4.72	2.45	1.80	1.62	1.70
Esperanza de vida al nacer	50.9	59.5	69.3	74.0	76.8	79.9
Porcentaje de población de 0 a 14 años	41.6	42.3	32.4	25.5	19.3	14.7
Porcentaje de población de 60 y más años	4.9	5.6	7.4	10.3	16.6	29.0
Guatemala (transición demográfica moderada)						
TGF	7.00	6.20	5.00	3.84	3.09	2.38
Esperanza de vida al nacer	45.0	53.9	66.3	71.5	74.5	78.3
Porcentaje de población de 0 a 14 años	44.6	44.6	44.8	41.5	36.2	27.7
Porcentaje de población de 60 y más años	4.2	4.5	5.7	6.4	7.1	11.7
Uruguay (transición demográfica avanzada)						
TGF	2.73	3.00	2.30	2.04	1.89	1.85
Esperanza de vida al nacer	66.0	68.7	74.2	77.3	79.5	82.3
Porcentaje de población de 0 a 14 años	27.9	27.9	25.0	22.5	19.9	16.7
Porcentaje de población de 60 y más años	11.8	12.9	17.1	18.3	21.2	27.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de World Population Prospects, Naciones Unidas (2010).

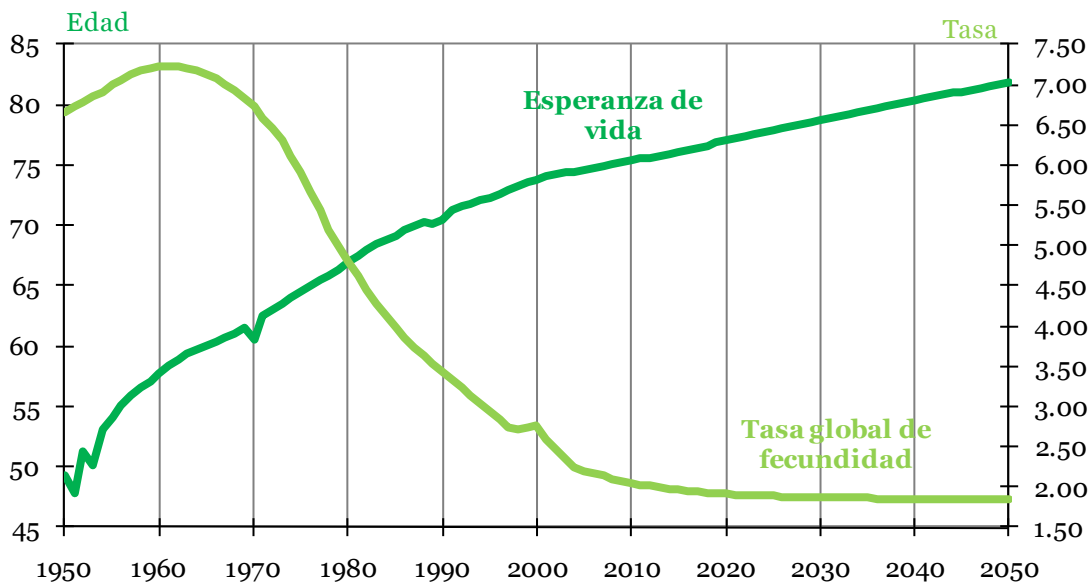
1.3 Las condiciones demográficas en México

México, como país integrante de América Latina, se enfrenta a un proceso similar al que ha ocurrido en esta región. Se encara una etapa de envejecimiento que aún no revela las dimensiones que pueden alcanzarse en los próximos 40 años. Situación que se observó en países vecinos más desarrollados (CEPAL, 2008).

La prolongación de la supervivencia, derivada del descenso de la mortalidad, y la disminución de la fecundidad han propiciado un envejecimiento gradual de la población, reflejado en una proporción cada vez menor de niños y jóvenes, con el consecuente aumento de la fracción de adultos y ancianos. Como explicaba Camposortega (1997): a principios del siglo XX la mortalidad era alta y oscilante; después de 1920, la estructura demográfica cambió radicalmente como consecuencia del conflicto armado que sufrió el país por más de 10 años. Las nuevas condiciones surgidas de la Revolución Mexicana permitieron la reestructuración del sistema social, económico y político y con ello la mortalidad sufrió una disminución. A estas reestructuraciones correspondieron cambios significativos en el ritmo de crecimiento demográfico del país. A partir de 1950 se observó un importante descenso en la mortalidad, lo que se traduce en un incremento en la esperanza de vida (véase gráfica 3). De 2000 a 2050 se espera un crecimiento lineal de más de 30 años por parte de este indicador, el crecimiento proyectado de la esperanza de vida resulta en una transición de la mortalidad acelerada.

Por otra parte, en México la TGF muestra un aumento posterior a 1950 alcanzando su punto máximo en 1960, de 6.66 a 7.23. A partir de este año comienza un descenso acelerado en la fecundidad de la población, el cual se espera termine en 2010 para posteriormente estabilizarse mostrando pequeños descensos, con niveles muy cercanos a la tasa de remplazo.

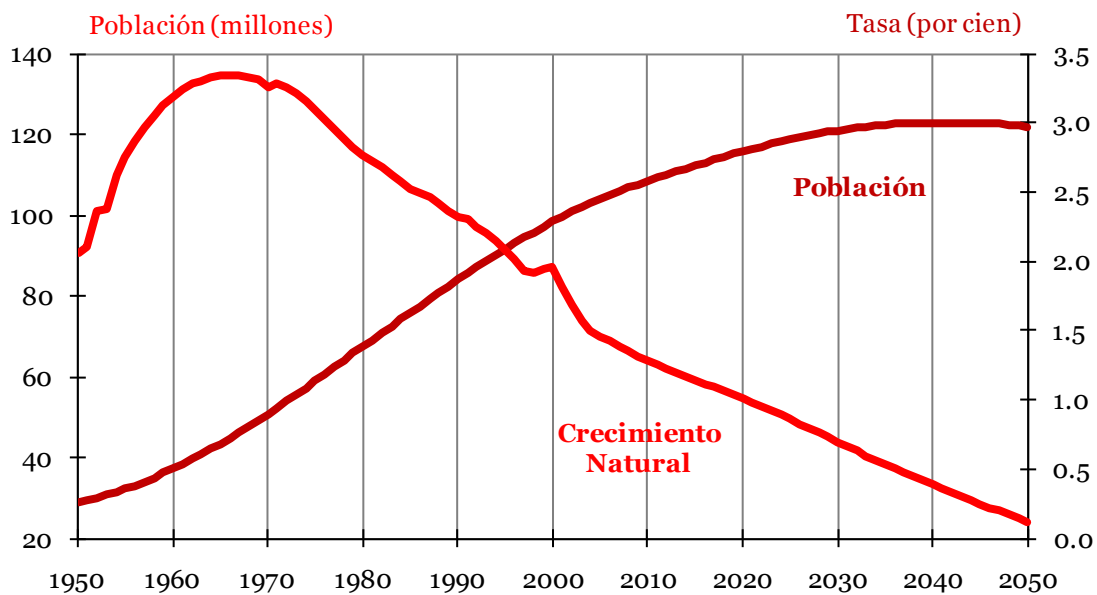
Gráfica 3. Esperanza de vida y tasa global de fecundidad para México, 1950-2050.



Fuente: Estimaciones de CONAPO (2008)

Las transformaciones en la mortalidad y fecundidad en nuestro país -junto con fenómenos tan relevantes como la migración- influyen en el monto y crecimiento de la población (véase gráfica 4). De 1950 a 2000 se observó un aumento importante de la población: alrededor de 70 millones de personas. Al inicio de este periodo, el incremento en el número de habitantes se presentó de manera muy rápida y, posteriormente, en forma más gradual. A partir de 2010 se espera un crecimiento importante, pero no tan pronunciado, y a partir de 2030 se piensa que la población se estabilizará para posteriormente descender ligeramente.

Gráfica 4. Población y tasa de crecimiento natural en México, 1950-2050.



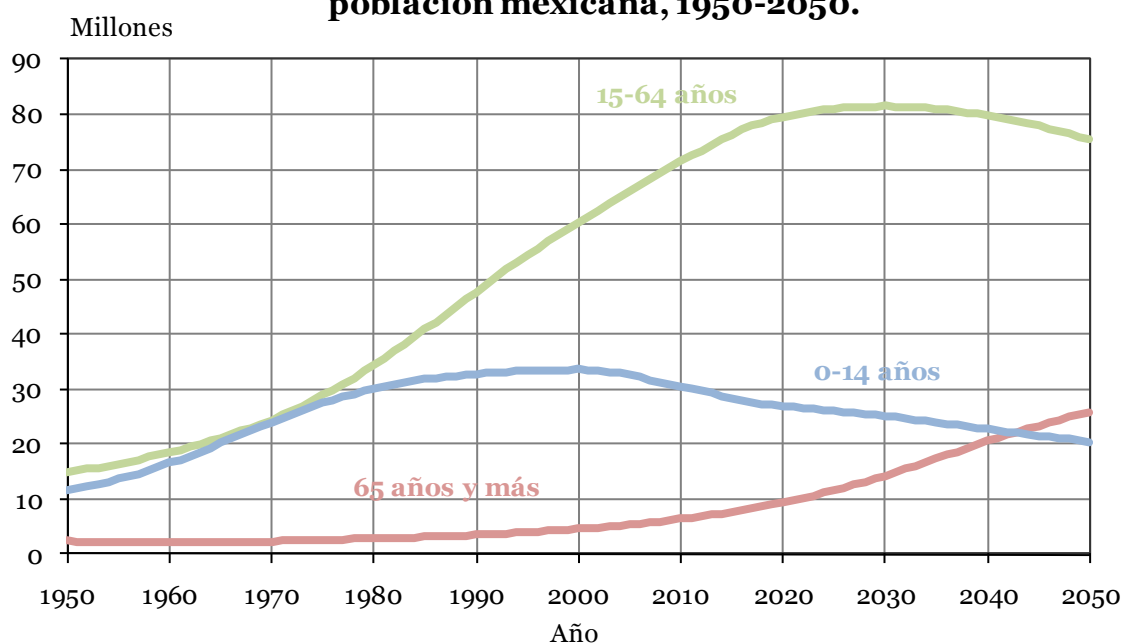
Fuente: Estimaciones de CONAPO (2008)

Una parte importante del análisis del crecimiento de la población corresponde a la estructura por edades, cambios que modifican las demandas educativas, de vivienda, atención médica, previsión social y seguridad social que acompañan a un mayor número de población a ciertas edades (Castillo y Vela, 2005).

En la gráfica 5 se muestran grandes cambios ocurridos en la estructura por edades en nuestro país. Es posible apreciar que para el grupo de edad de 0-14 años hubo un aumento desde 1950 hasta 1980. Posteriormente, el crecimiento se volvió más lento hasta el año 2000, a partir del cual se espera una disminución cada vez más pronunciada. En el grupo de 15-64 años se observó un fuerte crecimiento, que esperamos se estanque a partir de 2020 y después de 2030 comenzará a descender. Finalmente para el grupo de 65 años y más se mostró constante hasta 1970 y a partir de este año creció ligeramente, siendo en 2000 cuando dicho crecimiento se elevó más rápidamente.

Los cambios que se observaron y que se esperan a lo largo de estos 100 años tendrán importantes repercusiones en la vida social y política del país, principalmente porque habrá un crecimiento en la población en edades laborales. Posterior a esta ganancia en la relación de dependencia, se intensificarán las presiones a causa del envejecimiento, lo que conllevará oportunidades y retos importantes. Sin embargo, no hay que olvidar que el cambio demográfico del país refleja únicamente un comportamiento promedio; cada entidad federativa presenta características particulares (Castillo y Vela, 2005).

Gráfica 5. Estructura por grandes grupos de edad de la población mexicana, 1950-2050.

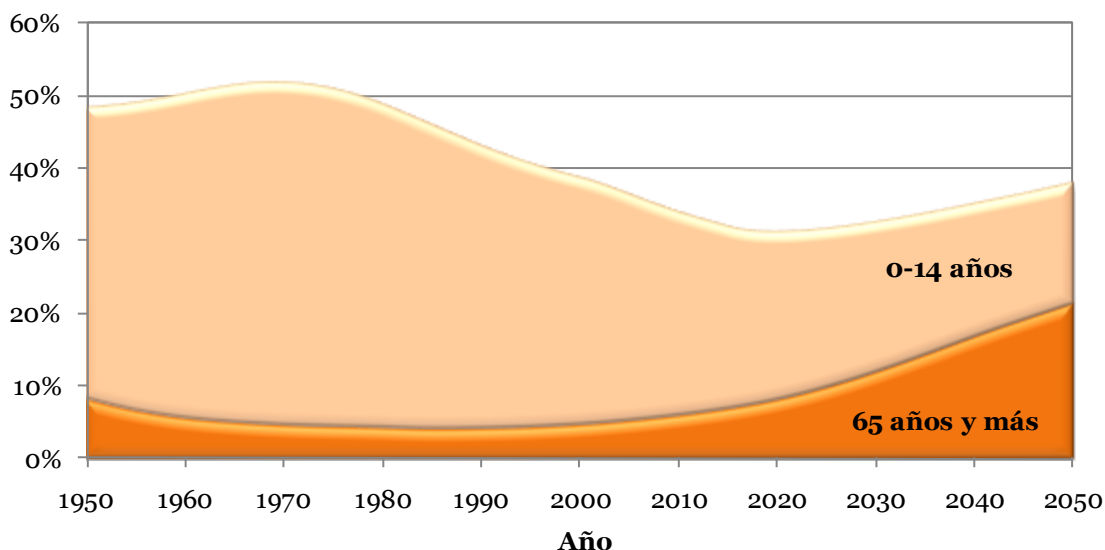


Fuente: Estimaciones de CONAPO (2008)

Aunque hablar de un envejecimiento en estos momentos no resulta consistente con la realidad general del país, pues la población mexicana continúa siendo predominantemente joven, no podemos perder de vista la transformación que está ocurriendo (Castillo y Vela, 2005). El envejecimiento se presenta como una alternativa cercana, debido al decrecimiento acelerado de la población joven y un crecimiento mucho más lento de la población adulta. La población de 60 años y más podría disminuir en algún momento, pero esto no influirá en la holgura existente del crecimiento de esta población respecto a los otros grupos de edad (CEPAL, 2008).

Estos cambios en la estructura por edades nos han llevado al llamado “bono demográfico” donde se espera alcanzar el mínimo histórico de dependencia económica para 2016; posteriormente, se elevará gradualmente. Este concepto “se refiere al hecho de que, en su proceso de transición demográfica, las poblaciones pasan durante un período determinado por un estadio caracterizado por una estructura demográfica *madura*” (Alba, 2006). La estructura “madura” consiste en una alta proporción de población en edades laborales, es decir, 15-64 años.

Gráfica 6. Razón de dependencia de la población de México, 1950-2050.



Fuente: Estimaciones de CONAPO (2008)

En la gráfica 6 se muestra cómo en 1950 la población en edades no laborales estaba principalmente constituida por menores de edad -población que va aumentando con el paso del tiempo- y cómo los adultos mayores constituyen una parte muy pequeña que muestra cambios muy ligeros.

La proporción de población en edades no laborales muestra un aumento hasta 1970, debido a los menores de edad, y después desciende rápidamente. Se espera que este descenso continúe hasta 2020, año en el cual creemos que comienza nuevamente a elevarse, pero esta vez el cambio ocurrirá por el crecimiento de la población de 65 años y más. Sin embargo, este ascenso se encuentra bastante lejos de su punto más alto, alcanzado en 1970 con un 51.77% de población en edades no laborales. El descenso que se presenta en este indicador es lo que da paso a la entrada del bono demográfico y el posterior ascenso que se cree nos sacará de este desarrollo productivo.

La verdadera pregunta es si efectivamente este *bono demográfico* puede llevarnos al tan mencionado desarrollo productivo, el aumento en el número de personas en edades activas influirá indudablemente en las tasas de participación con lo que se debería observar un efecto en el crecimiento económico. Pero no solo la aportación en la producción de bienes y servicios a través de un mayor número de población en edades de trabajar, además es necesario que se creen los empleos necesarios para ser ocupados por las personas activas adicionales que brinda la transición demográfica (Hernández, 2004).

Enrique Hernández Laos (2004) realizó una distribución de la tasa de crecimiento de la economía mexicana mostrando las causas de este crecimiento. Su análisis se abarca al periodo comprendido entre 1970 y 2000, en el cual la tasa de crecimiento correspondió a 3.96% anual; su trabajo muestra que únicamente un 0.44% del crecimiento se debe al aprovechamiento del *bono demográfico*. De utilizar la transición demográfica con una efectiva creación de empleos, probablemente podríamos beneficiarnos del aumento de la población en edades laborales; sin embargo el que únicamente contemos con uno de estos elementos ha tenido efectos en la distribución del ingreso y la incidencia de la pobreza en México (Hernández, 2004). Sin embargo no podemos olvidar, que el no beneficiarnos del *bono demográfico* no implicará que el proceso de envejecimiento se detendrá, es necesario que nos preparemos para enfrentar las consecuencias de la transición.

CAPITULO II

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

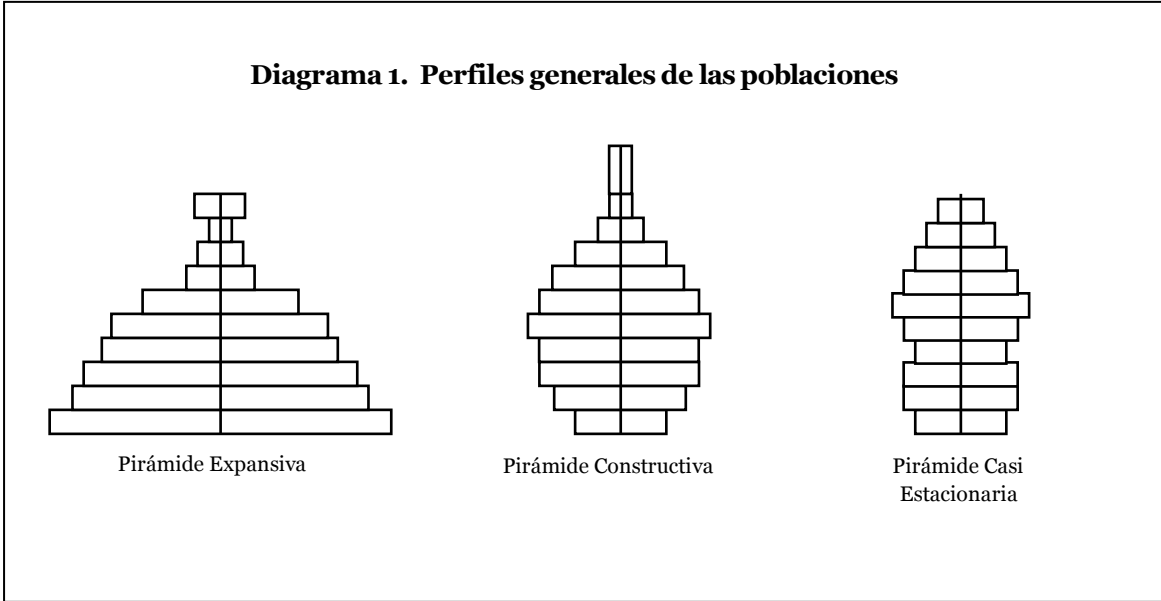
Como ya se explicó, la transición demográfica implica un cambio en la composición por edades de las poblaciones. Una forma de representar este cambio es la comparación de pirámides de población en distintos momentos en el tiempo. Para que el envejecimiento pueda ocurrir es necesario que los nacimientos disminuyan y que exista una mayor supervivencia.

Una pirámide de población es un histograma (doble) de población que muestra gráficamente la composición de la población por edad y por sexo. La forma de la pirámide muestra la estructura de la población, lo que se traduce en una información valiosa para los organismos públicos encargados de proveer servicios de salud.

2.1 Formas de las Pirámides de Población

Existen distintos tipos de pirámides; su forma muestra las características de cada población y está en función de la edad de sus habitantes, del sexo y del estado de desarrollo en que se encuentre. Otro factor es el momento de la transición demográfica en que se encuentre. Dependiendo de su forma, la pirámide puede dar una visión general de la juventud de una población, madurez y vejez. Las formas más comunes son las que se presentan a continuación:

Diagrama 1. Perfiles generales de las poblaciones



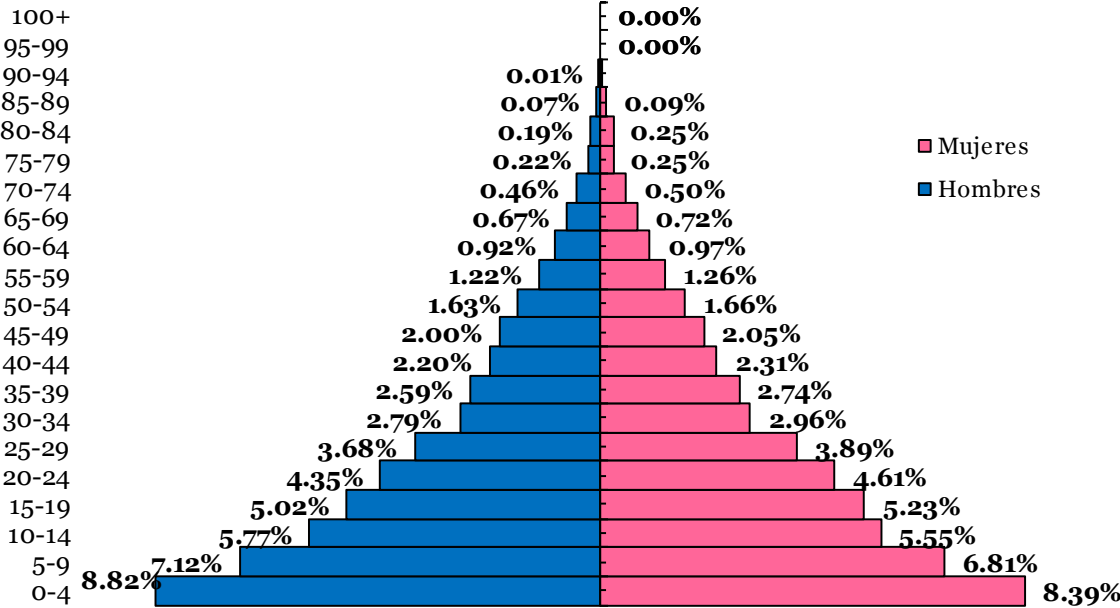
Fuente: Elaboración propia

- (a) Pirámide Expansiva.** También llamada progresiva, se exhibe de forma triangular, el mayor número de población se encuentra en la parte inferior. Al tener una base ancha y una rápida disminución en la cúspide, representa poblaciones con alto índice de natalidad y mortalidad. Un crecimiento muy rápido, típico en los países subdesarrollados.
- (b) Pirámide Constrictiva.** También llamada pirámide regresiva, se caracteriza por una base más pequeña que los escalones superiores. Esto se debe a la débil tasa de natalidad y mortalidad que experimenta la población: se restringe a la población joven y aumenta paulatinamente el número de personas adultas. Esta forma nos sugiere que el país estudiado se encuentra en una etapa muy avanzada de su transición demográfica.
- (c) Pirámide Casi Estacionaria.** También llamada pirámide estable, corresponde a poblaciones en las que la natalidad y la mortalidad se mantienen constantes durante un largo periodo de tiempo. El grupo de ancianos es notable y la población adulta predomina sobre la población joven.

Las pirámides ofrecen información acerca de su población, tanto presente como pasada, las huellas de acontecimientos importantes quedan impresas en ellas, mediante su análisis se puede observar el momento en que comenzó el descenso de la natalidad en un país o la proporción de sus grupos de edad.

En México, por ejemplo, en la década de los cincuenta se contó con mejoras importantes en las condiciones de salud, como platicamos en el capítulo anterior, lo que determinó una disminución significativa de la mortalidad. Estas mejoras provocaron un ritmo elevado de crecimiento de la población y con ello el enorme reto de superar los rezagos sociales y afrontar las necesidades de las nuevas generaciones, cada vez más amplias. Se tuvo un número de nacimientos importante: alrededor del 17% de la población correspondía a niños entre 0 y 4 años. Esto indica que se tuvo un país en vías de desarrollo (ver gráfica 7). En las edades más avanzadas, después de los 60 años, el porcentaje de esta población es bastante pequeño (menor a 3%).

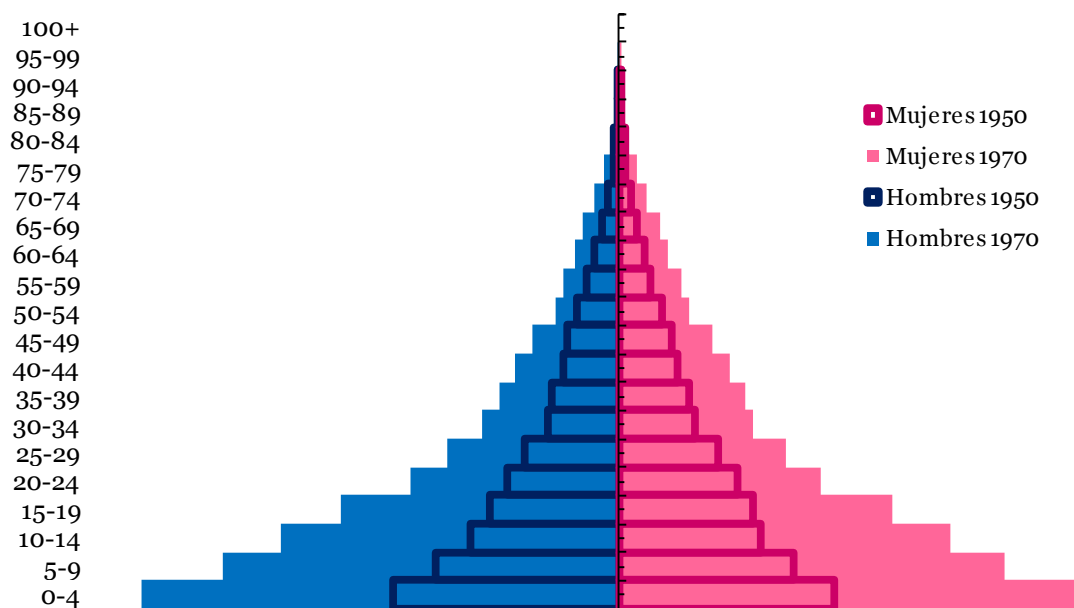
Gráfica 7. Pirámide poblacional de México, 1950



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (2008)

En 1960, nuestro país se encontraba ante un importante crecimiento económico y estabilidad política, que dejó sentir con fuerza el mayor crecimiento demográfico. El censo de 1970 contó con un importante impulso del gobierno, pues representó la oportunidad de tener información detallada y actualizada sobre la población. Durante esta época se continuó con una alta natalidad por lo que el número de habitantes pasó de 25.8 millones en 1950 a 48.2 millones veinte años después. El número de habitantes para todas las edades aumenta, pero en mayor medida la población joven.

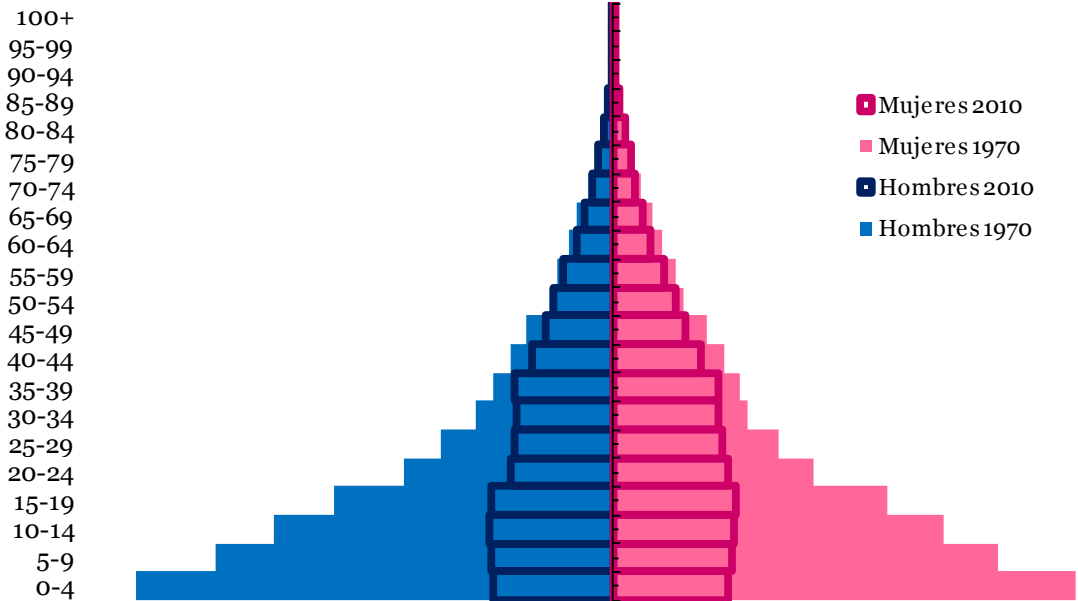
Gráfica 8. Comparativo de las Pirámides Poblacionales de 1950 y 1970



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (2008)

La gráfica anterior muestra cómo el aumento de nacimientos ha modificado la composición de nuestra población: el número de habitantes ha aumentado y la base de la pirámide se muestra considerablemente cargada con respecto al resto. Pero ¿qué ocurre 40 años después? En la gráfica 9 se muestra la pirámide de población de 2010 en comparación a la de 1970. En ella observamos cómo el número de nacimientos se espera disminuya y la población se distribuirá de manera más uniforme para las distintas edades. Aún no se observa una población envejecida, nos encontramos ante una población principalmente adulta.

Gráfica 9. Comparativo de las Pirámides Poblacionales de 1970 y 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CONAPO (2008)

CAPITULO III

MEDIDAS DE ENVEJECIMIENTO

En el primer capítulo discutimos las transformaciones ocurridas en la mortalidad y la fecundidad de nuestro país. Explicamos cómo el tamaño de población y la situación general de un país, entre otros factores, pueden ser afectados por los cambios en la mortalidad, que a su vez son propiciados por cambios en las condiciones de salud y en la situación económica general del país. Ahora es importante medir los cambios que presentan las poblaciones, lo que resultará de gran utilidad para conocer las implicaciones de la transición demográfica en la dinámica poblacional, en la estructura de la población, así como en el tema de la seguridad social.

3.1 Índices de envejecimiento poblacional

Existen distintas formas de presentar la problemática del envejecimiento de la población, por ejemplo, indicadores demográficos que nos permitan acentuar la importante situación a la que nos enfrentamos. Dichos indicadores se agrupan en dos categorías: tasas y tablas. Las principales tasas son:

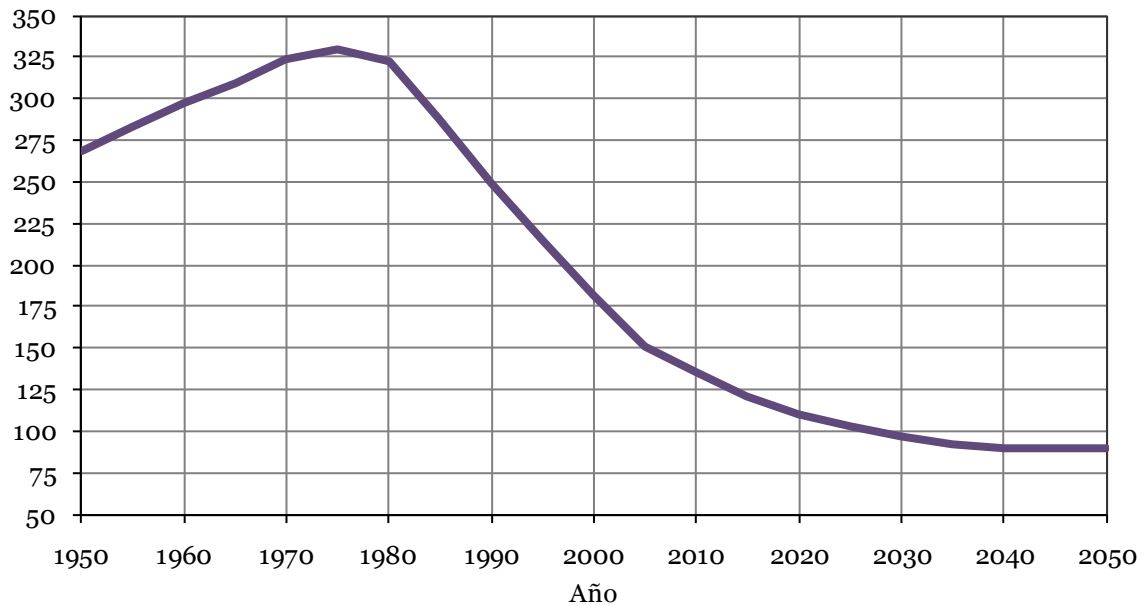
● Índice de Friz (IF)

Representa el porcentaje de población de menos de 20 años respecto al grupo de población de 30 y 49 años. Cuando este índice supera el valor de 160 se considera que la población estudiada es joven, mientras que si resulta inferior a 60 se considera una población completamente envejecida (Sierra y Doreste, 1991).

$$IF = \frac{P_{<20}}{P_{30-49}}$$

En la siguiente gráfica se observa cómo nuestra población ha cambiado radicalmente su estructura. De 1950 a 1975 la población se volvió cada vez más joven, pero a partir de este último año descendió rápidamente hasta alcanzar, en 2050, una tasa del 89.53. Esto nos indica que nuestra población se enfrentará a un proceso de envejecimiento.

Gráfica 10. Índice de Friz (IF) para la población de México, 1950-2050



Fuente Elaboración propia a partir de estimaciones de World Population Prospects (2006).

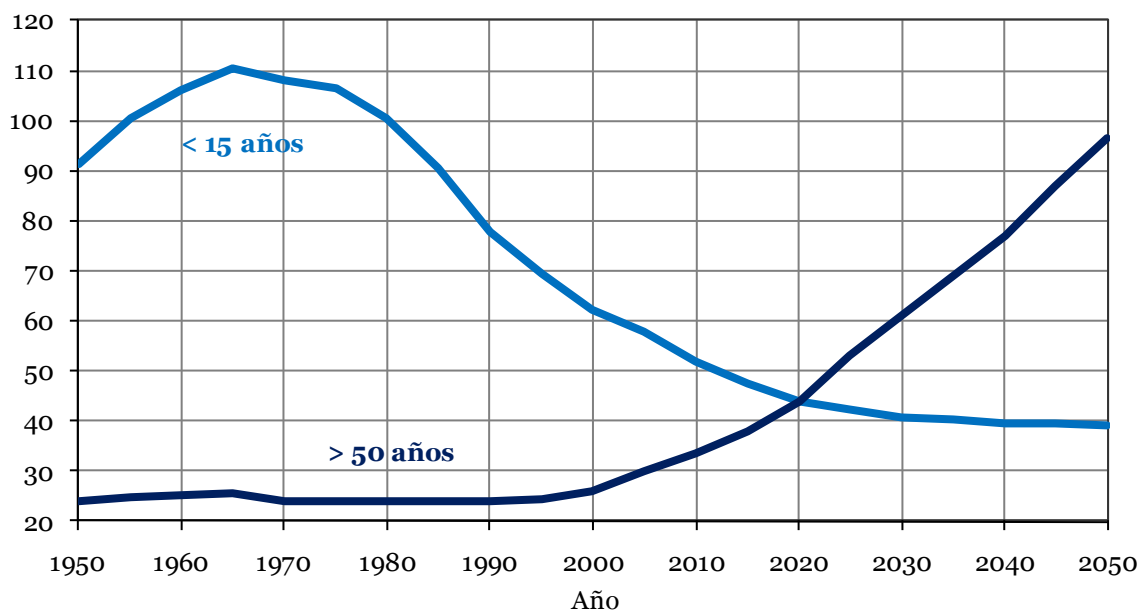
● Índice de Sundbärg (IS)

Toma como base el grupo de población entre los 15 y los 49 años, comparándolo gráficamente con el grupo de 0 a 14 años y el de los mayores de 50. Cuando el porcentaje de los menores de 15 años supera al de los mayores de 50 se tiene una población de carácter progresivo; si son similares se considera estacionaria; y si el grupo de mayores de 50 supera al de menores de 15 se considera regresiva (Sierra y Doreste, 1991).

$$IS_{<15} = \frac{P_{<15}}{P_{15-49}} \quad IS_{>50} = \frac{P_{>50}}{P_{15-49}}$$

En la siguiente gráfica mostramos el comportamiento de este índice, que es muy similar al comportamiento que observamos anteriormente. La población joven creció a partir de 1950; posteriormente su crecimiento descendió rápidamente. Este indicador nos muestra que en el año 2020 se espera que ambas poblaciones tengan el mismo número de habitantes y a partir de entonces la población de mayores de 50 años comenzará a aumentar de manera acelerada.

Gráfica 11. Índice de Sundbarg para la población de México, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de World Population Prospects (2006)

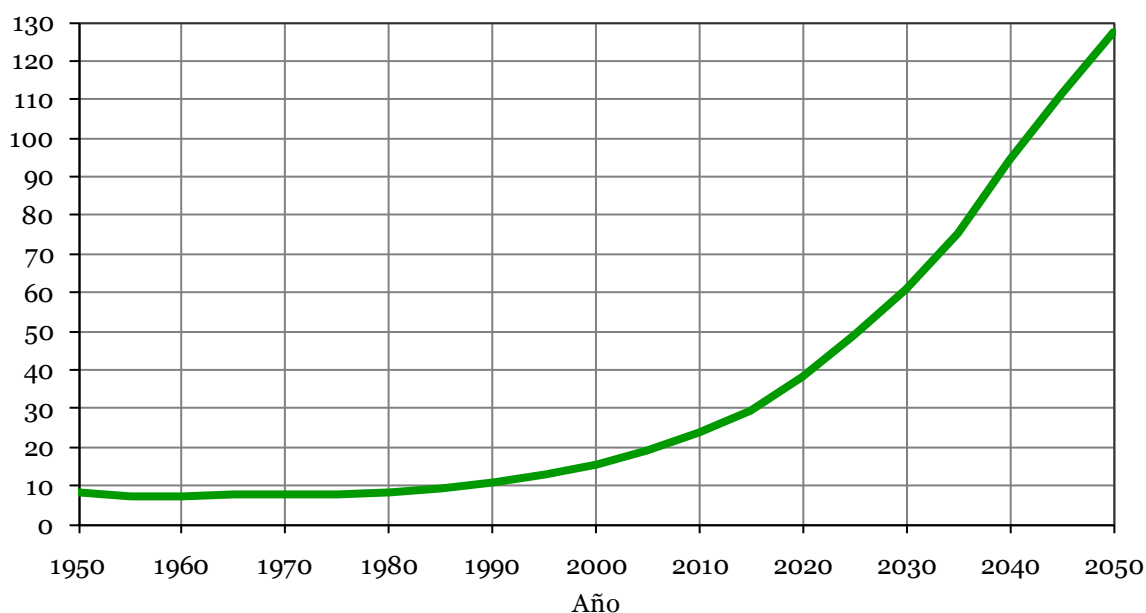
● Índice de envejecimiento (IV)

Se obtiene dividiendo el conjunto de la población anciana, a partir de los 65 años, entre el de los niños por debajo de cierta edad, generalmente los 15 años (Livi-Bacci, 1993).

$$IV = \frac{P_{>65}}{P_{<15}}$$

Con este indicador se observa el mismo comportamiento (véase gráfica 12): se pasa de una población joven a un envejecimiento considerable. Sin embargo, este índice no muestra el comportamiento tan marcado que se observa en los otros; permanece constante durante varios años ya que no refleja el comportamiento de la población joven.

Gráfica 12. Índice de Envejecimiento para la población de México, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de World Population Prospects (2006)

● Razón de Dependencia (RD)

Medida resumida de la estructura por edades de la población, sirve como indicador de la carga económica promedio de la población en edades laborales. La razón de dependencia compara hipotéticamente las poblaciones en edades económicamente productivas y aquella que no.

$$RD = \frac{P_{<15} + P_{\geq 65}}{P_{15-64}}$$

Como se mostró en el primer capítulo (véase gráfica 6), hasta 2050, la tasa de dependencia de los menores de 15 años será mayor a los de la población en edad avanzada, pero esta última incrementará a partir de 2010.

Algo interesante de comparar varios índices de envejecimiento son las diferencias y similitudes que se observan en ellos. Diferencias: velocidad del proceso (derivada), rejuvenecimiento previo al envejecimiento y estabilización al final. Similitudes: el proceso de envejecimiento es evidente en todos los índices; después del 2010 el proceso se intensifica.

Existe otra diferencia importante, los índices son comparaciones entre distintas poblaciones razón por la cual cada uno de los aquí presentados muestra comportamientos diferentes, el comportamiento dependerá de la comparación que se realice. Es decir, una población puede considerarse envejecida porque hay menos adultos o niños. Sin embargo es justamente esto lo que hace a los índices medidas relativas, ya que dependerán de otro grupo.

3.2 Edad promedio a la muerte

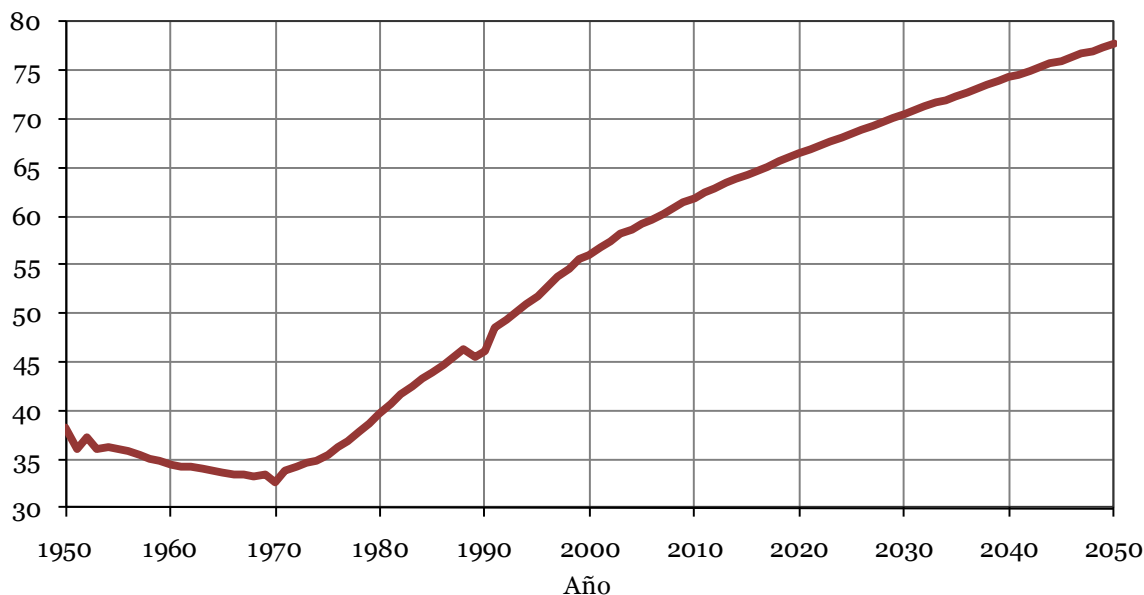
Nuestro país se ha enfrentado a distintas causas de mortalidad que han generado el cambio en la estructura por edades que se observó en las pirámides del capítulo II. Para medir este cambio calculamos un promedio de edad a la cual la gente ha fallecido. Se utilizaron los datos de defunciones observadas y estimadas por CONAPO (2008) y con ellas se realizamos un promedio ponderado, es decir, multiplicamos el número de defunciones por la edad de ocurrencia para posteriormente promediarlas y así calcular lo que llamaremos edad promedio a la muerte.

$$EPM^t = \frac{\sum_{x=0}^{100} x D_x}{\sum_{x=0}^{100} D_x}$$

El aumento en el número de nacimientos que se presentó en la gráfica 8 se traduce en una disminución en la edad promedio a la muerte. Un aumento tan importante en el número de nacimientos provocará una disminución en ella, porque la mortalidad se concentrará en edades más tempranas a consecuencia de un rejuvenecimiento de la población. De manera inversa, una disminución de nuestra población de menor edad -cómo se observó en la gráfica 9- y un aumento de aquélla en edades más avanzadas -concentración que corresponde a aquellos que nacieron durante el aumento de nacimientos-, actuará en favor de la edad a la muerte.

En 1950, la edad promedio a la muerte era de 38.1 años; este indicador tiene un ligero descenso desde 1955 hasta 1970 variando de los 38 años a un mínimo de 32.7 años. A partir de 1970, el promedio de edad a la muerte ha mejorado gracias a la implementación de medidas de salud; para 1980 el dato aumenta de manera singular, alrededor de 10 años, pero la mejora no se detiene en este punto, continúa incrementando hasta la actualidad, donde se tiene una edad promedio de muerte de 61.4 años. La edad promedio a la muerte se comporta como un espejo de los índices mostrados anteriormente (véase las gráficas 10, 11 y 12) con la ventaja de que no necesitamos fijar o acordar un grupo de comparación. Este comportamiento indica que la edad promedio a la muerte está muy ligada a la estructura de la población y al número de nacimientos en un año determinado.

Gráfica 13. Edad Promedio a la Muerte para la población de México, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008)

3.3 Introducción a las tablas de mortalidad

Por la influencia que tiene la estructura por edades de la población en la edad promedio a la muerte, este indicador no permite realizar comparaciones en el tiempo ni respecto a otras poblaciones. En cambio, las tablas de mortalidad permiten construir indicadores que no se ven afectados por la estructura etaria de la población, lo que permite realizar estas comparaciones. Gracias a las tablas de vida es posible obtener indicadores como la esperanza de vida, que permite analizar el comportamiento de la edad a la muerte en distintos momentos de tiempo y para diferentes países (Haupt y Kane, 2003).

Una tabla de vida o de mortalidad es definida como un modelo teórico que busca describir la extinción de una cohorte hipotética o ficticia a lo largo del tiempo. Gracias a esta tabla es posible analizar las probabilidades de supervivencia o de fallecimiento a edades exactas o a ciertos intervalos de tiempo, también es posible realizar un análisis de la mortalidad (Haupt y Kane, 2003).

3.3.1 Antecedentes Históricos

En 1662, John Graunt publicó un artículo llamado “Observations upon the Bills of Mortality”, trabajo que ha sido reconocido como el precursor de la estadística demográfica. En él, Graunt incluyó la primera tabla de mortalidad de la historia, relativa a la población de Londres; ésta fue elaborada mediante la recopilación de datos de registradores, quienes al enterarse de la muerte acudían a ver el cuerpo y a dictaminar las razones del fallecimiento. Gracias a la recopilación de estos datos Graunt logró emitir opiniones sobre la influencia de aspectos sociales en los fallecimientos.

Posteriormente, se construyó la tabla de mortalidad de Halley, publicada en 1693. Esta tabla se basó en los registros de muerte y nacimiento de la ciudad de Breslau durante los años de 1687 y 1691. El principal supuesto era que la población de la ciudad había permanecido estable (por ejemplo: que el número completo de la población al igual que la edad y el género no cambian en muchas décadas), sin embargo, suponer la estabilidad de la población no es correcto, porque el comportamiento de las poblaciones no permanece constante. Por esta razón la tabla era un tanto imprecisa.

Hacia 1775 Abraham de Moivre trabajó sobre la tabla que años antes había hecho Halley, pero implementó una fórmula matemática para cambiar el supuesto de estabilidad. Al agregar fórmulas en el cálculo, en 1815, se elaboró la primera tabla científica, basada en información de la población, así como muertes clasificadas por edad. Esta tabla fue realizada por Milne.

Años después se realizaron distintos esquemas: para los primeros años únicamente había estudios europeos, en particular de países escandinavos, posteriormente, se fueron realizando tablas para un mayor número de países hasta contar con estudios para todo el mundo (Siegel y Swanson, 2004).

3.3.2 Usos de la tabla de mortalidad

Las tablas de mortalidad son utilizadas principalmente para realizar comparaciones entre distintas poblaciones, ya sea para distintos países, comunidades o estados, o para una misma población pero en distintos periodos de tiempo. Esto es posible gracias a que las tablas están construidas bajo el supuesto de una población inicial constante, lo que permite que la estructura por edad no influya en el cálculo, razón por la cual es posible comparar los datos. Además de los comparativos, es posible realizar proyecciones con las que se puede estimar el crecimiento de las poblaciones y su evolución.

Gracias a las estimaciones del crecimiento se pueden realizar estudios de natalidad, de ocupación territorial, de migración e incluso crecimiento económico. La evolución de la mortalidad permite analizar esperanzas de vida, defunciones, condiciones de salud y pensiones entre otras. Gracias al análisis de crecimiento poblacional, natalidad y mortalidad, es posible que estimar demandas futuras tanto en bienes y servicios, como demanda y oferta de mano de obra, población en edades laborales, morbilidad, entre muchos otros temas que deberán seguir estudiándose.

3.3.3 Tipos de Tablas de Mortalidad

Actualmente las tablas de mortalidad se catalogan de acuerdo al número de factores comprendidos en ellas: se pueden hacer cálculos mediante quinquenios de edad, considerar un crecimiento en la población o realizar un análisis suponiendo las condiciones futuras como constantes, o cambiantes a lo largo del tiempo. Con estos últimos supuestos es posible construir dos tipos de tablas de mortalidad (CELADE, 1971):

1. Tabla de Mortalidad de Momento
2. Tabla de Mortalidad Generacional o por Cohorte

Como explican Siegel y Swanson (2004), las tablas de vida de momento buscan describir la mortalidad para un periodo de tiempo corto: utilizan tasas de mortalidad constantes con las que se calculan los distintos indicadores para la población nacida en un momento en el tiempo. Estas tablas sólo requieren un periodo de información; no es necesario contar con largos periodos, lo que facilita su construcción, pero por ello estas tablas brindan únicamente información que puede ser utilizada con certeza para un periodo específico en el tiempo.

Estos autores consideran importante realizar tablas de vida que construyan la experiencia de una cohorte real, es decir, que se basen en tasas de mortalidad experimentadas por una cohorte relacionada con el nacimiento. Este tipo de tablas son conocidas como tablas de generación o de cohorte. Con éstas es posible registrar los cambios en las tasas de reproducción para distintas generaciones, realizar proyecciones de mortalidad y series históricas de la esperanza de vida. Este tipo de tablas muestran la experiencia de mortalidad en una cohorte desde el momento en que nace hasta que cada miembro del grupo muera.

Gracias a este tipo de análisis es posible mostrar las mejoras de mortalidad que han ocurrido a lo largo del tiempo, lo que representa una ganancia en la esperanza de vida de las distintas generaciones; éstas mostrarán los niveles de supervivencia que se esperan para los años futuros de cada cohorte. Una de las principales problemáticas respecto a este tipo de tablas corresponde a la necesidad de datos por largos periodos de tiempo para completar la información de una sola generación.

Cada tipo de tabla ayudará de manera distinta a los fines de la investigación que se realice, ningún tipo de análisis es mejor que otro, cada uno tiene su propia aplicación. Si buscamos realizar un análisis mucho más amplio y profundo del fenómeno que se estudia, resultará de utilidad combinar ambos métodos (CELADE, 1971).

CAPITULO IV

TABLA DE MOMENTO

Para la elaboración de las tablas de mortalidad se utilizan tres supuestos fundamentales. El primero corresponde a una población cerrada a la migración, esto permite evitar alteraciones sufridas mediante la entrada y salida de personas. El segundo supuesto es una población inicial constante, lo que permite realizar comparaciones a lo largo de los años y entre países. Finalmente, en la tabla, cada persona dentro del grupo de edad tendrá la misma probabilidad de morir, por lo que nuestra población no se verá afectada por factores que podrían hacer a un grupo más vulnerable que otro.

4.1 Funciones de una Tabla de Mortalidad

Existen 6 componentes primordiales en una tabla de mortalidad; estas funciones son calculadas para la elaboración de la tabla. Se definen y se muestran a continuación:

${}_nq_x$ Proporción de personas vivas en la cohorte al principio de un determinado intervalo de edad (x) que morirá antes de llegar a la edad $x+n$. Esta función es básica en la tabla de vida, por lo que se derivan de ella otras funciones.

l_x Número de personas viviendo al principio del intervalo determinado (x) del número total de nacimientos que se asumen como el r dix de la tabla. (Por lo general el r dix se utiliza de 100,000)

${}_nd_x$ Número de personas que morirán dentro de un determinado intervalo de edad (x a $x + n$) del número total de nacimientos.

${}_nL_x$ Número total de años-persona vividos dentro de un determinado intervalo de edad (x a $x + n$) por la cohorte, que en general se presenta de 100,000 nacimientos asumidos. (Años-persona vividos se entiende como el tiempo vivido por aquellos que murieron antes de llegar a los $x+n$ años cumplidos)

T_x Número total de años persona vividos después del principio del intervalo de edad por la cohorte de 100,000 muestras asumidas.

e_x^0 Promedio restante de vida (en años) para una persona que sobrevive el principio del determinado intervalo de edad. Esta función también es llamada esperanza de vida.

4.2 Construcción de la tabla

A continuación describimos los pasos a seguir en la construcción de una tabla de vida (Pacheco, 2007):

1. Calcular tasas de mortalidad a partir de las defunciones observadas en un momento en el tiempo. Posteriormente se calcularán las probabilidades de muerte a partir de estas tasas.
2. Calcular la probabilidad de morir en el primer año de vida, suponiéndola igual a la TMI (tasa de mortalidad infantil).

$${}_1q_0 = \text{TMI}$$

3. A partir de la probabilidad de morir en el primer año, calcular los años persona vividos por cada defunción para las edades 0-1 y 1-4 con ayuda de fórmulas de separación que han sido ya definidas por Coale y Demeny (1983) en su modelo Oeste.

Mujeres

$${}_1a_0 = 0.05 + 3q^* \quad {}_4a_1 = 1.5237 - 1.627q^*$$

Hombres

$${}_1a_0 = 0.0424 + 2.875q^* \quad {}_4a_1 = 1.6533 - 3.013q^*$$

$$q^* = \begin{cases} {}_1q_0, & {}_1q_0 < 0.1 \\ 0.1, & {}_1q_0 \geq 0.1 \end{cases}$$

4. Calcular la probabilidad de morir entre las edades 1 y 5 años de la siguiente manera:

$${}_4q_1 = \frac{{}_4{}_4M_1}{1 + (4 - {}_4a_1) {}_4M_1}$$

5. Calcular las probabilidades de morir para $x \geq 5$. Suponiendo una distribución uniforme de muertes. Entonces la formula será:

$${}_nq_x = \frac{n {}_nM_x}{1 + \frac{n}{2} {}_nM_x}$$

Donde,

$${}_nM_x = \frac{nD_x}{n p_x}$$

6. Calcular los supervivientes y las defunciones partiendo de un radix de 100,000. Este radix es la población hipotética, que cumple con los supuestos que se explicaron al principio de éste capítulo.

$$\begin{aligned} {}_n d_x &= {}_n q_x \cdot l_x \\ l_{x+n} &= l_x - {}_n d_x \end{aligned}$$

7. Calcular los años-persona vividos para las edades 0-1 y 1-4 considerando los años persona vividos para cada defunción:

$$\begin{aligned} {}_0L_4 &= {}_1a_0 \cdot l_0 + (1 - {}_1a_0) \cdot l_1 \\ {}_4L_1 &= {}_4a_1 \cdot l_1 + (4 - {}_4a_1) \cdot l_5 \end{aligned}$$

8. Calcular los años-persona vividos para $x \geq 5$, suponiendo distribución uniforme de muertes (es decir, ${}_n a_x = \frac{n}{2}$). La formula es:

$${}_nL_x = \frac{n}{2}(l_x + l_{x+n})$$

9. Calcular L_{85+} a partir de T_{85+} , considerando las siguientes formulas:

$$e_{85+} = \frac{1}{M_{85+}}$$

Ya que

$$e_x = \frac{nT_x}{l_x} \rightarrow T_{85+} = l_{85+} \cdot e_{85+}$$

Por otro lado, ya que

$$\sum_x^w nL_x = nT_x \rightarrow T_{85+} = L_{85+}$$

10. Calcular los años-persona vividos acumulados considerando que

$$nT_x = \sum_x^w nL_x$$

Donde w = última edad

11. Finalmente calcular la esperanza de vida con la fórmula:

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

De esta forma se obtienen los indicadores necesarios para el análisis de la mortalidad de nuestra población ficticia. Los indicadores obtenidos a partir del fenómeno observado, pero considerados sobre una población hipotética, tienen la virtud de no estar afectados por las condiciones de la población de análisis. Por esta razón la esperanza de vida es un indicador útil para realizar comparaciones entre distintas poblaciones. En el Anexo I mostramos un ejemplo de construcción de una tabla de momento y cálculo de la esperanza de vida.

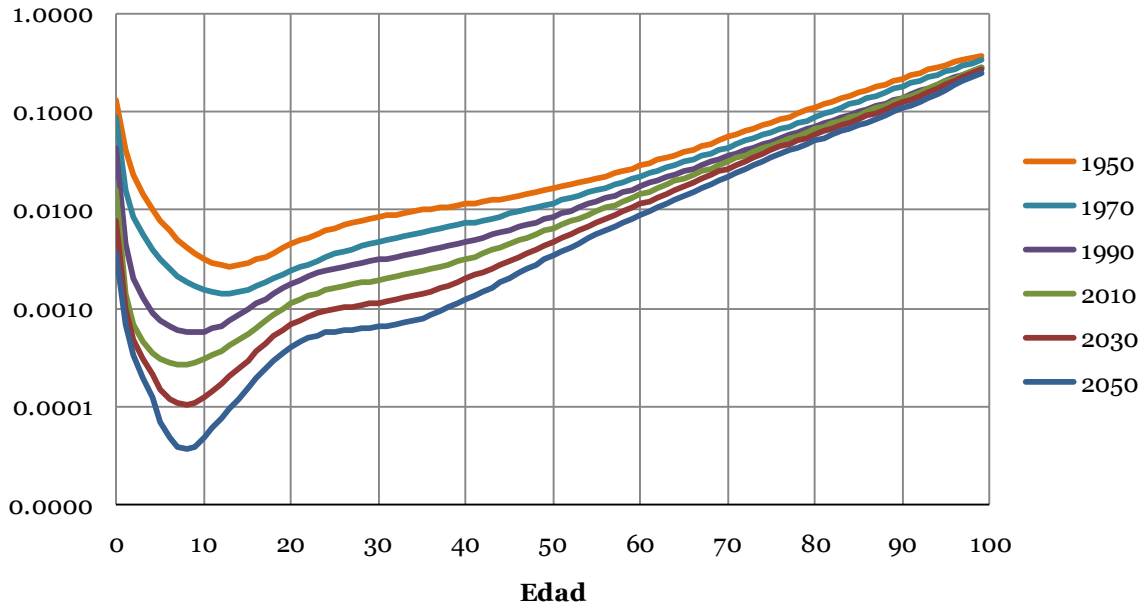
4.3 Esperanza de vida

En el capítulo anterior se estimó el tiempo que podía vivir una persona con base en un promedio ponderado de las defunciones (edad promedio a la muerte), el cual es afectado por la estructura por edad de la población de estudio. Este estimador no es comparable entre distintas poblaciones ni a lo largo del tiempo por los cambios que puede haber en la estructura por edad. En contraste, la esperanza de vida no es afectada por las condiciones particulares de la población de estudio gracias a que se estima por medio de información hipotética.

En la sección anterior detallamos el proceso de construcción de una tabla de mortalidad y de la esperanza de vida, que constituye un indicador importante para analizar la mortalidad de la población con base en el tiempo que se estima vivirán sus individuos. Sus insumos básicos son las defunciones y tasas de mortalidad. En el presente trabajo los datos provienen de CONAPO (2008); aunque es difícil mostrar esta información de manera sintética (las muertes y las tasas), las probabilidades de muerte nos permiten observar fácilmente los cambios en el tiempo (véanse las gráficas 14 y 15).

En la gráfica 14 mostramos las probabilidades de muerte masculinas del periodo observado 1950-2005 y proyectado 2006-2050. En ella se observa una mejora en la supervivencia para niños entre los 0 y 10 años gracias a los avances en el cuidado de enfermedades infecciosas y parasitarias; también hay una pequeña mejora en edades entre los 15 y 25 años puesto que continúan existiendo muertes por accidentes y lesiones intencionales, que han cambiado de un 9% en 1940 a 11% en 2005. Este último cambio indicaría un aumento, sin embargo, el punto más alto existió en 1970, con un 17% de muertes por estas causas. Para edades avanzadas encontramos una mortalidad elevada generada principalmente por enfermedades cardiovasculares y crónicas degenerativas.

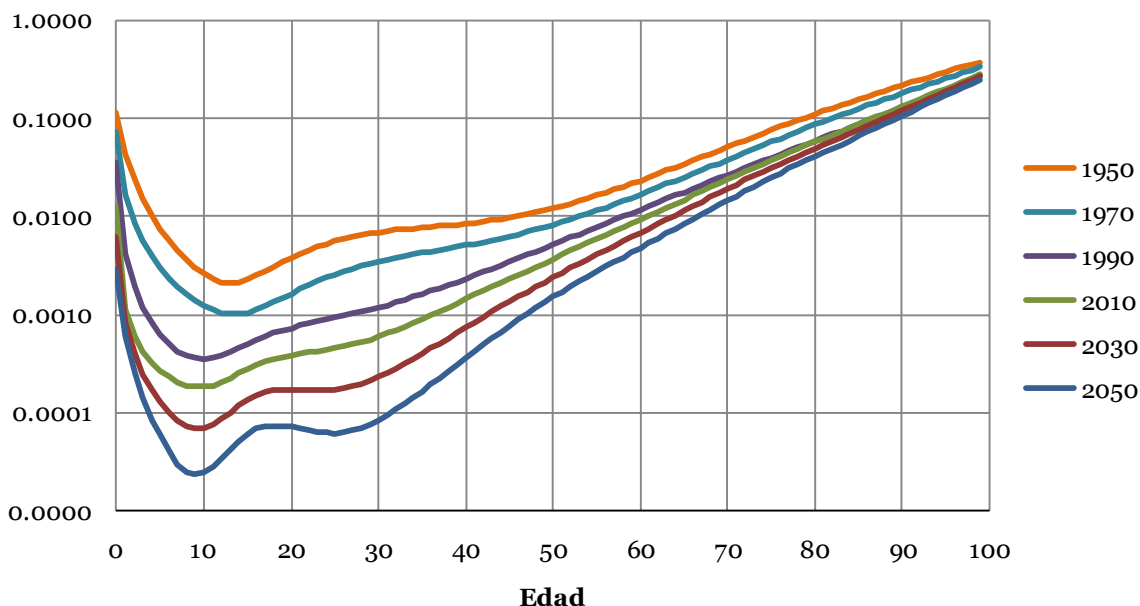
Gráfica 14. Probabilidades de muerte masculinas, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008)

En la gráfica 15 mostramos las probabilidades de muerte femeninas. Éstas disminuyen de manera más acentuada en comparación con los varones. El aumento en la supervivencia más importante se observa en la infancia, así como en edades reproductivas. Entre los 40 y 50 años hay mejoras importantes, que pueden estar relacionadas con los nuevos programas de detección y tratamientos de enfermedades como el cáncer que, con frecuencia, afectan a esta parte de la población.

Gráfica 15. Probabilidades de muerte femeninas, 1950-2050



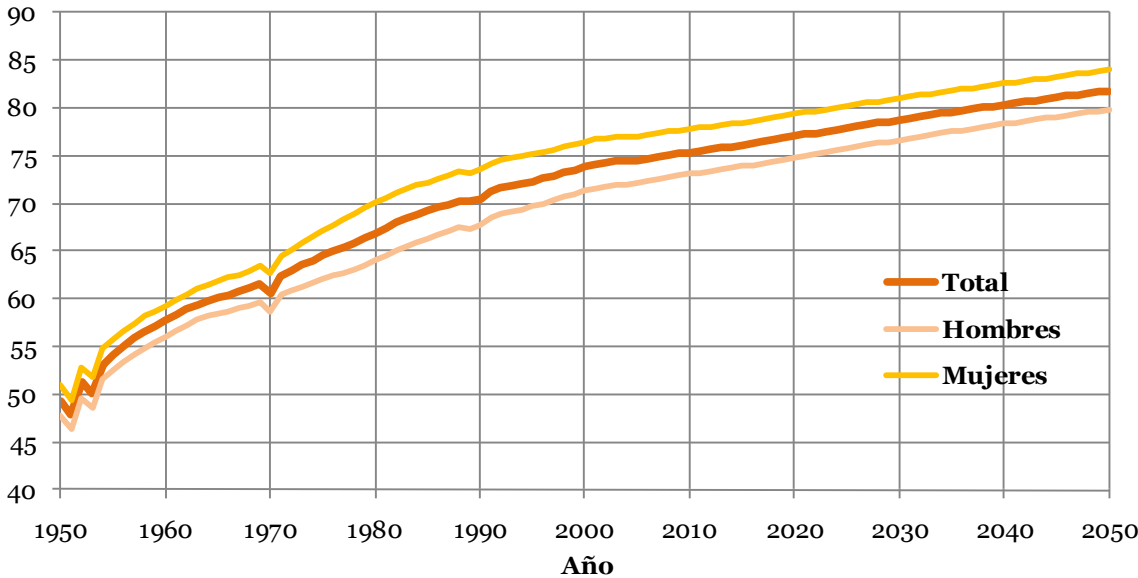
Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008)

Con estas probabilidades de muerte se construyó una tabla de vida de momento (véase Anexo I Construcción de tabla de momento) que nos brindó la esperanza de vida por edad para cada año (1950-2050). Presentar una gráfica que incluyera la esperanza de vida para cada edad de la población resultaría complicado; por esta razón, los demógrafos utilizan únicamente la esperanza de vida al nacimiento. Este indicador representa el promedio de años que vivirían las personas de una cohorte hipotética al experimentar las tasas observadas de manera constante desde su nacimiento.

Bajo condiciones de vida constantes, una persona que nació al inicio del siglo XX habría vivido alrededor de 25 años, mientras que al nacer en la actualidad podría alcanzar los 70 años. La diferencia de 45 años entre ambos periodos es consecuencia de mejores condiciones de vida. Estos desarrollos pueden influenciar de manera distinta a cada sexo, principalmente porque a lo largo del tiempo se han atacado enfermedades que pueden corresponder a uno solo. Esta diferencia se observa, sobre todo, en países industrializados en los que la diferencia en la esperanza de vida entre hombres y mujeres es de alrededor de 6 o 7 años. En Europa Occidental, por ejemplo, la esperanza de vida de la población es de 77.1 años: para los varones es de 73.9 años y para las mujeres es de 80.4 lo que representa una diferencia de 6.5 años entre sexos. (Naciones Unidas, 2006).

En la gráfica 16 mostramos la esperanza de vida de México, calculada para varones, mujeres y el total de la población en el periodo 1950-2050. En ella se observa la evolución de la mortalidad en nuestro país. En 1950, la esperanza de vida correspondía a 47.7 años para los hombres y 50.9 para las mujeres, lo que representa una diferencia de 3.2 años entre sexos. En 2005 se encontraban entre los 72.2 y 77 años respectivamente, una diferencia entre sexo de 4.8 años. Actualmente se observa una diferencia de 4.7 años, ligeramente menor a la observada en 2005, con una esperanza de vida de 73.1 años para la población masculina y 77.8 años para la femenina.

Gráfica 16. Esperanza de vida por sexo y total para la población de México, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008)

Además de las diferencias entre sexos es importante resaltar que el aumento en la esperanza de vida es considerable: hay un aumento de 26 años, lo que representa un incremento de 5 meses por año. Las estimaciones de CONAPO (2008), nos permiten analizar la esperanza de vida a 2050, donde se observa un aumento en el indicador de 6.5 años, a partir de 2010, es decir un poco menos de 2 meses al año. Todo esto indica que el crecimiento en la esperanza de vida sufre una desaceleración conforme avanzamos en el tiempo, pero aún muestra una disminución considerable en la mortalidad de la población.

CAPITULO V

TABLA DE GENERACIÓN

Las tablas de mortalidad de cohorte constituyen un método alternativo donde se sigue una generación en el tiempo. En ellas se registra el número de sobrevivientes de una generación a cada edad, lo que constituye la principal diferencia respecto a las tablas de momento. Estas tablas no son ocupadas con frecuencia porque se requiere de una gran cantidad de información para recoger la experiencia de una cohorte durante aproximadamente 100 años, además, en ocasiones, resulta poco práctico observar una generación hasta que se extingue (CELADE, 1971).

Gracias a la experiencia de toda una generación es posible observar la forma en que un fenómeno afectará a la cohorte. Nuevamente se utiliza una cohorte ficticia, que utilizará los mismos supuestos explicados anteriormente, pero ésta buscará representar el comportamiento observado en la cohorte real. La cohorte ficticia permite observar la evolución de la mortalidad en el tiempo y realizar conjeturas acerca de su comportamiento en el futuro.

5.1 Análisis longitudinal

Los investigadores de CELADE (1971) calcularon una tabla de generación para la población masculina de México nacida en 1960. Para la construcción de esta tabla se utilizaron proyecciones de las probabilidades de muerte hasta el año 2000; su estudio muestra diferencias importantes respecto a las estimaciones de periodo. En general, el comportamiento de las probabilidades es muy similar, pero se observó que las de momento crecen de manera más rápida, mientras que las de cohorte lo hacen más suavemente.

Las diferencias más importantes se observaron en las curvas de supervivientes donde se mostró, por medio del análisis longitudinal, un gran número de vidas salvadas gracias a las mejoras en la atención de la salud que fueron aplicadas de distintas formas a las generaciones. De acuerdo con este estudio el 6 o 7 por ciento de los sobrevivientes masculinos al año 2000 obedece a estas mejoras.

Sin embargo, el estudio de CELADE no es el único que se ha realizado para nuestro país. Camposortega (1997) realizó estimaciones longitudinales para la población mexicana en un periodo de 1900-2000. El autor proyectó tablas de mortalidad por medio de una tabla límite para la construcción de un análisis transversal y otro longitudinal; en su estudio encuentra que existen diferencias de 10 años entre ambas estimaciones. Este resultado es relevante por las implicaciones que tiene para el sector público, no obstante, ha sido poco discutido en nuestro país.

Para la realización del presente trabajo utilizamos en nuestras estimaciones ya publicadas (Galindo y López, 2008) las cuales motivaron el proyecto general. En la presente tesis incluimos un ejercicio que muestra la creación de esta tabla en el Anexo II. No hay que olvidar que una de las principales razones por las que no se realizan estudios como este con frecuencia es por la falta de información necesaria para la construcción de una cohorte, ya que ésta necesita 100 años de vida de sus individuos.

Por todo esto fue necesario utilizar las proyecciones de CONAPO (2008) existentes para el periodo 2006-2050 y, adicionalmente, realizar una proyección de 100 años más. Esta información debe ser utilizada con precaución pues corresponde a proyecciones realizadas para años en los que el conocimiento del comportamiento de las poblaciones resulta incierto. Las proyecciones fueron realizadas con base en un procedimiento logarítmico, todo a partir del último registro que se obtiene de CONAPO (2008), es decir 2050, y proyectando el logaritmo de cada año correspondiente con base en una línea de tendencia.

Es necesario contar con una tabla de vida que represente la experiencia real de toda una generación afectada por los cambios en la mortalidad ocasionados por las mejoras en las condiciones de salud que fueron discutidas en el primer capítulo. Al buscar una aproximación al comportamiento de cohorte fue necesario modificar las probabilidades de muerte mediante un factor de separación (a_x) como se muestra en el cuadro 2:

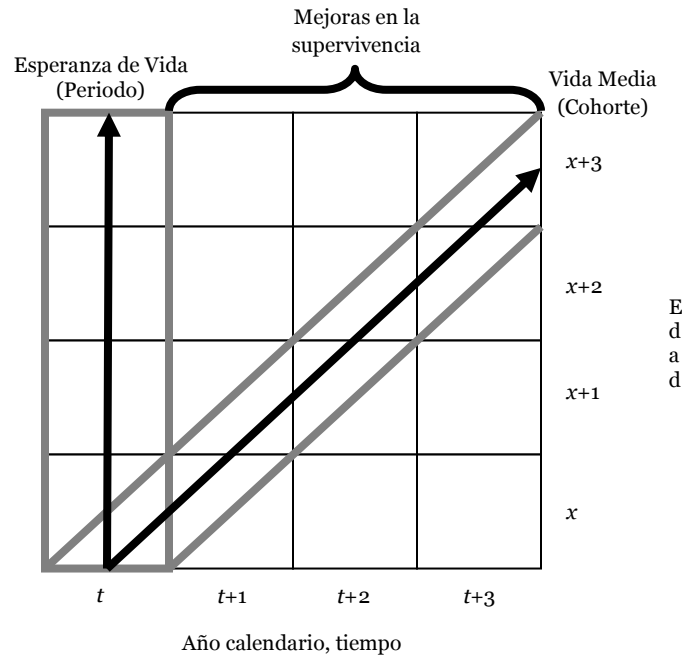
Cuadro2. Cálculo y aplicación del factor de separación

Factor de separación	Fórmula de separación de probabilidades
Hombres: $a_0 = 0.0425 + 2.875q^*$	$q_x^c = [q_x^t - (a_x q_x^t)] + (a_x q_x^{t+1})$
Mujeres: $a_0 = 0.05 + 3q^*$	
donde, $q^* = \begin{cases} {}_1q_0, & \text{si } {}_1q_0 < 0.1 \\ {}_1q_0, & \text{si } {}_1q_0 \geq 0.1 \end{cases}$	
$a_1=0.44 \quad a_2 = 0.47 \quad a_3 = 0.49$	
$a_x = 0.5 \text{ para } x \geq 4$	

Nota: Las fórmulas utilizadas para el primer año de vida corresponden al modelo Oeste de Coale y Demeny (1983) y para las siguientes cuatro edades a los sugeridos por Naciones Unidas, que pueden encontrarse en le metodológico de Partida (2008).

Como ya mencionamos la tabla de cohorte está ligada al año de nacimiento, mientras que la de momento se encuentra completamente ligada al año calendario. La separación mediante los factores explicados en el cuadro anterior nos permite realizar la separación por edad con base en el año de nacimiento. En el diagrama 2 se muestra dicha separación en la que obtenemos información que corresponde al año calendario $t+1$, pero a personas que nacieron en el año t . Otra forma de verlo es considerando que alguien que nace en diciembre del año t puede morir en marzo del año $t+1$, pero su información estaría ligada a otro año de nacimiento.

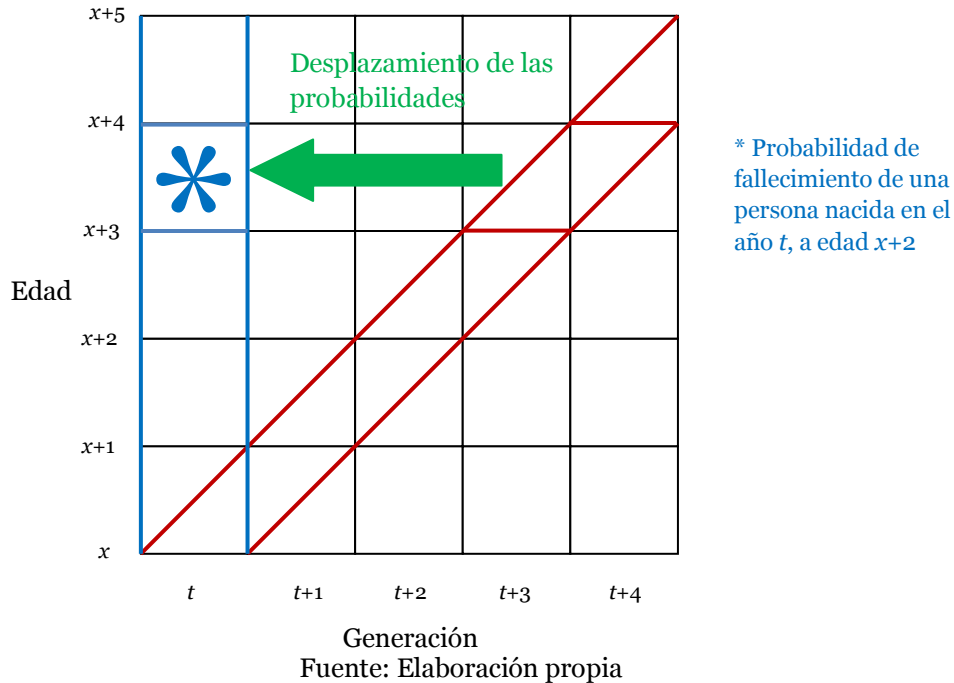
Diagrama 2. Ganancia en la supervivencia por la utilización de ambos métodos



Fuente: Galindo y López (2008)

Una vez que han sido separadas las probabilidades de muerte, realizamos una modificación para la construcción de la tabla. Como se observa en el diagrama 3, las probabilidades fueron colocadas igual que en la tabla de momento, sólo que esta vez corresponderá al año de nacimiento y no al año calendario. En el siguiente diagrama se muestra cómo las probabilidades de muerte fueron separadas y la manera en que éstas son desplazadas a la derecha. No sobra repetir, que en el ANEXO II incluimos un ejemplo de construcción de las tablas de generación.

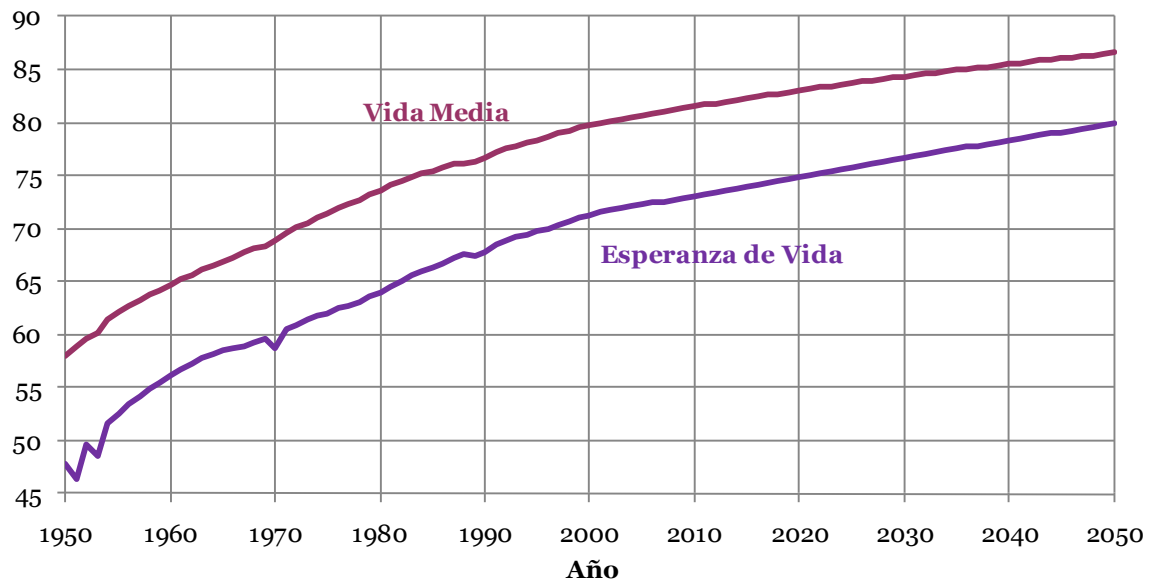
Diagrama 3. Colocación de las nuevas probabilidades en la tabla de vida



Para diferenciar la esperanza de vida que se obtiene mediante un método de análisis de momento y uno generacional llamaremos al indicador resultante de este último como “*vida media*”. La vida media es una media resumen sobre el nivel de mortalidad que expresa el promedio de años que vivirá una persona bajo condiciones de mortalidad cambiantes en el tiempo, es decir, se consideran mejoras en las condiciones de salud que afectan a la cohorte hipotética. Esta medida constituye un indicador sintético para analizar de forma más adecuada las condiciones de vida, de salud, de educación y de otras dimensiones sociales de un país o territorio.

En la siguiente gráfica se muestran ambos estimadores: la esperanza de vida y la vida media al nacimiento para la población masculina (gráfica 17) para el periodo 1950-2050. Se observa que la vida media se mantiene en niveles superiores a la esperanza de vida. El promedio de la diferencia es de 8.48 años y la diferencia más amplia se observó en la generación de 1951 (12.54 años). El comportamiento de los estimadores es muy similar, sin embargo, la distancia entre ellos no es constante; inicialmente es un poco grande y comienza a disminuir hasta 1970, donde aumentó ligeramente y vuelve a disminuir hasta corresponder únicamente a 6.72 años.

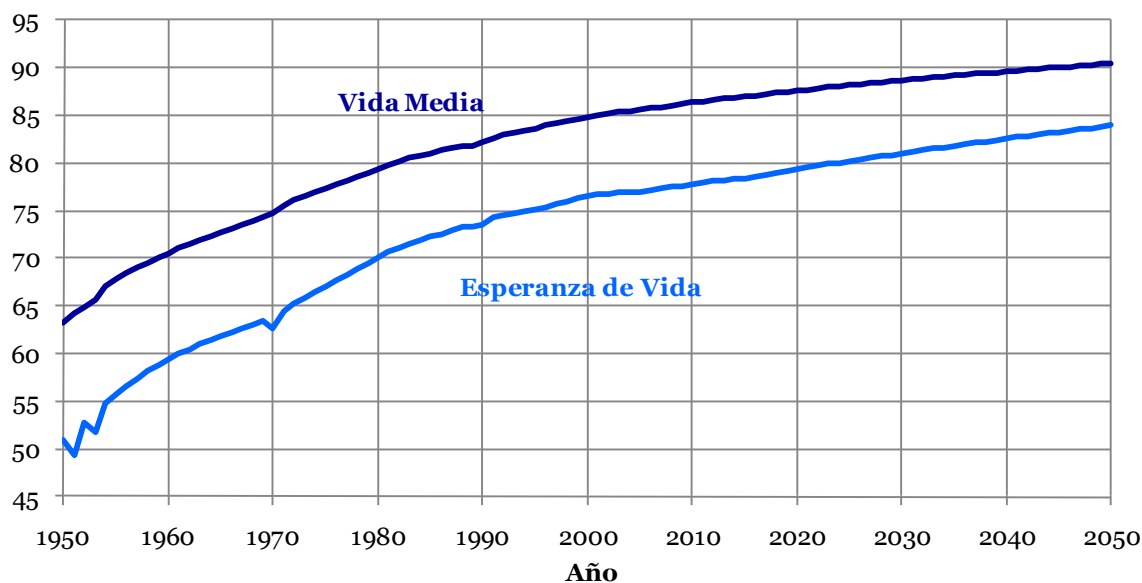
Gráfica 17. Comparativo de la esperanza de vida y la vida media masculinas, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008)

En la gráfica 18 mostramos un comparativo de ambos estimadores para la población femenina, de 1950 a 2050. Observamos que la diferencia entre ambos indicadores es importante: en promedio es de 9 años y el punto máximo nuevamente se localizó en la generación de 1951 (14.86 años). Sin embargo, la diferencia entre la esperanza y la vida media tiene un comportamiento distinto: inicialmente la distancia entre ambas es grande para posteriormente disminuir y volver a aumentar en 1966. A partir de 1968 volvió a disminuir de manera más rápida que para la población masculina hasta alcanzar su punto mínimo en 2050 correspondiente a 6.56.

Gráfica 18. Comparativo de la esperanza de vida y la vida media femeninas, 1950-2050



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008)

Las diferencias entre ambos indicadores, la esperanza de vida y la vida media, tienen implicaciones importantes respecto a la utilización de ellos. Si se considera al realizar estudios de longevidad, la vida media es un indicador más adecuado, que corresponde a la vivencia real de la generación (CELADE, 1971). Como Camposortega (1997) explicaba, el análisis transversal ayuda a examinar los cambios que existen de un periodo a otro, lo que lo vuelve muy útil cuando se presentan cambios radicales, mientras que un análisis longitudinal muestra cambios específicos de salud y mortalidad que ocurrieron para una generación determinada.

En estos capítulos nos dimos a la tarea de analizar a detalle el envejecimiento poblacional al que se ha ido enfrentando nuestro país. Como se explicó en el primer capítulo, el cambio en las condiciones de vida ha brindado longevidad a distintas poblaciones, la cual, al ser medida con base en la vida media, pudiese corresponder a 9 años más que los que actualmente se estima basados en la esperanza de vida. Una diferencia tan notoria tendría implicaciones muy importantes en la aplicación de políticas públicas y privadas, un ejemplo claro de esto son las pensiones privadas, que involucran una estimación por parte del Estado pero también por parte de instituciones privadas que posteriormente se harán cargo.

Los cambios en la mortalidad de las personas pueden ser medidos de diferentes maneras. Los índices poblacionales pueden dar una idea del envejecimiento que sufre una población, sin embargo, son indicadores relativos pues representan medidas distintas y un porcentaje dependiendo de la población con la que sea comparada. A diferencia de los índices, las tablas de mortalidad brindan la oportunidad de comparar poblaciones en términos de años, lo que resulta más sencillo.

El envejecimiento de la población fue mostrado con distintas representaciones y medidas. Es un hecho que la población está envejeciendo, pero el ritmo del envejecimiento y el aumento de la supervivencia promedio dependen de la medición y estimación que decida utilizarse. Mostramos una estimación de momento, con parámetros constantes, y otra con base en la experiencia propia de la cohorte, calculando una aproximación de la longitud real de la vida de las personas. La transición demográfica nos ayudó a mostrar los cambios en la estructura de las poblaciones: cómo los cambios en la mortalidad podían afectar las características de un país o localidad.

La población de nuestro país se encuentra en un proceso de envejecimiento, la gente cada vez vive más años y así como han mejorado sus condiciones de vida también sus ideas han cambiado, por lo que se observa un número de nacimientos cada vez más pequeño. Estos cambios pueden tener implicaciones importantes, pero antes de analizarlas es necesario medir estos cambios; se deben tener cifras que muestren el comportamiento, para poder analizar las repercusiones que tiene una mayor longevidad.

CAPITULO VI

UTILIDAD E IMPLICACIONES

En este trabajo hemos analizado el proceso de envejecimiento de las poblaciones y buscado distintos métodos de medición que permitan calcular de algún modo la situación por la que atraviesa el país. En la búsqueda de metodologías existentes encontramos un cálculo alternativo que permite analizar la situación de la población a través de los cambios que se sufren en el transcurso de los años. Todo lo desarrollado en el presente trabajo también nos conduce a ciertas interrogantes e implicaciones, que intentaremos abordar en este último capítulo.

6.1 Edad promedio a la muerte

En el capítulo III realizamos el cálculo de la edad promedio de muerte, calculada a partir de las defunciones reales y estimadas de la población. Sin embargo, esta estimación se verá afectada por la composición de la población: si tenemos una población constituida en su mayoría por jóvenes, el número de defunciones sería menor en comparación con una población constituida principalmente por personas en edad avanzada. Esto afectaría sustancialmente el indicador. No obstante, constituye un estimador interesante al reflejar el promedio de edad que tienen las personas al morir basados en las defunciones.

Un análisis técnico que se revela importante, podría ser mediante un estudio de elasticidad en el que se calcule la variación porcentual de la edad en relación con las muertes. De esta forma, las muertes constituirán la variable dependiente de la edad -tal y como se realiza en los estudios de precio y demanda utilizados en economía- con la que se miden las implicaciones que tendrá la edad sobre las variaciones en las defunciones.

6.2 Viabilidad del uso de las proyecciones

Al realizar un estudio de cohorte surgen distintas problemáticas; una de ellas se refiere a la cantidad de información necesaria. Para realizar un estudio longitudinal son necesarios al menos 100 años de información; es imprescindible seguir a la cohorte hasta que el último de sus integrantes muere, lo que en tablas de mortalidad ocurre a los 100 años. Por esto, es necesario contar con proyecciones que ayuden a estimar el comportamiento a largo plazo.

La utilización de estas proyecciones es lo que brinda incertidumbre al estudio. Como explican García y Bistrain (2009), las proyecciones tienen el propósito de establecer tendencias y de proponer supuestos para describir el comportamiento futuro, sin embargo, este comportamiento dependerá de diversos factores que no siempre serán fáciles de predecir. Se debe recordar que para la elaboración de las tablas de mortalidad utilizadas en el presente trabajo se tomaron en cuenta las proyecciones de CONAPO (2008) y, adicionalmente, se realizó una proyección de 100 años más. Para esta proyección únicamente se siguió la tendencia marcada por los datos de CONAPO; era necesario realizar este cálculo para poder seguir a la cohorte de 2050.

Aunque no sabemos cuál será el comportamiento de la mortalidad en un futuro, una población no puede transformarse de forma radical con respecto a sus patrones a menos que se enfrente a una guerra o epidemia. México es un país que presenta estabilidad en su comportamiento demográfico, debido en parte a que se han llevado a cabo importantes acciones de prevención y erradicación de enfermedades, lo que brinda estabilidad a las condiciones de salud de la población. Además, al realizar las proyecciones no sólo se considera el comportamiento que ha experimentado la población, también se toman en cuenta las políticas de población que se tienen con base en las demandas y características del sector; con ellas se estima el monto y el ritmo de crecimiento (García y Bistrain, 2009).

Es importante mencionar que las proyecciones realizadas por CONAPO (2008) son conservadoras en cuanto a los cambios en mortalidad (García y Bistrain, 2009). Es decir, toman en cuenta la evolución de la población y las metas que se plantean, pero no estiman que habrá cambios muy radicales, simplemente consideran un mejoramiento constante en el nivel de vida de la población. Esto nos brinda la certeza de que los resultados obtenidos en este trabajo serán igualmente conservadores.

Sin embargo, los supuestos podrían ser erróneos, lo que dejaría dos vertientes:

- (1) Por un lado, que las estimaciones se encontrarán considerablemente por arriba del comportamiento real de la población. En este caso los datos obtenidos en el capítulo V se encontrarán por debajo, con lo cual la diferencia entre la esperanza de vida y la vida media pudiera ser de más de 10 años y las implicaciones podrían ser más graves.
- (2) Otro camino sería que las estimaciones se encontrarán debajo del comportamiento real, con lo cual el problema no será el envejecimiento de la población, sino una mortalidad temprana. De ocurrir este segundo escenario, la salud pública enfrentará complicaciones importantes al brindar cuidados a un gran número de personas.

6.3 Implicaciones de la vida media

El desarrollo principal de este trabajo consiste en el estudio longitudinal del comportamiento de una población y es importante analizar las implicaciones de esto. En el primer capítulo se explicaron los cambios que han transformado nuestra sociedad: la transición demográfica ha reducido las tasas de mortalidad y fecundidad con lo que se han modificado las estructuras de población. Todos estos cambios, calculados mediante la vida media, tienen impactos importantes en el envejecimiento de las poblaciones.

La importancia de estudiar y planificar el envejecimiento radica en las necesidades que se desarrollan en las últimas etapas de la vida, a saber: pérdida de capacidades físicas y mentales, una disminución importante de la autonomía, pérdida de los roles familiares y sociales, retiro del trabajo, pérdida de capacidad económica, así como el deterioro de la salud. Las implicaciones del envejecimiento son variadas y constituyen cada una un foco de estudio. Ham (1998) explica algunas de estas problemáticas, las cuales serán desarrolladas a continuación.

- (1) **Ingresos y participación económica:** Al envejecer se corre un riesgo mayor de quedar incapacitado. Este alto riesgo ha provocado que no se brinde trabajo a gente en edades avanzadas cada vez con mayor frecuencia, sin importar que todavía sean capaces física y mentalmente. Sin embargo, esto es sólo una parte del problema, porque si bien hay gente que se encuentra en condiciones de trabajar, también existe otro porcentaje que no lo está. El desgaste al que todo ser humano se enfrenta repercute en la capacidad y rapidez de respuesta a las exigencias del trabajo, por lo que los niveles de productividad se ven disminuidos.
- (2) **Familia y redes sociales:** En nuestro país el apoyo que existe por parte de la familia es muy importante a cualquier edad, somos una sociedad que tradicionalmente recurre a su familia ante una crisis. Por ello, cuando hablamos de vejez se tiende a asignar esta responsabilidad a la familia. Tenemos la idea de que la familia deberá resolver los problemas que el Estado y la sociedad no pueden, recibiendo los adultos mayores el apoyo económico y emocional necesario por parte de este núcleo.
- (3) **Los retos de la salud:** La transición demográfica no sólo altera el comportamiento de las poblaciones, también se sufren transformaciones por cambios epidemiológicos. Esta transición resulta en un desplazamiento de las causas de muerte, pasando de enfermedades infecciosas a crónicas y degenerativas. Estas enfermedades imposibilitan a las personas por un largo periodo, durante el cual necesitan importantes cuidados de salud para poder tener un buen nivel de vida. Todo esto incrementará de manera considerable los costos de la salud así como la demanda de estos servicios.
- (4) **El sistema de seguridad social:** Este ha sido el tema más relevante en la agenda política al tratar el envejecimiento: se han realizado distintas reformas a los sistemas de retiro buscando brindar una mejor protección a los adultos mayores. El sistema de seguridad social constituye un tema muy relevante pues, al no cumplir con la sustitución del ingreso, la mayoría de las pensiones de retiro ni siquiera brindan subsistencia. También se cuestionan las posibilidades con que cuentan las Afores como un buen sistema de ahorro, así como la carga pública que representan las pensiones en curso y la garantía de la pensión mínima.

Éstas constituyen sólo algunas de las implicaciones del envejecimiento demográfico y con cada una puede realizarse un estudio a fondo, utilizando los resultados obtenidos en este trabajo, o bien, también puede abordarse como un tema independiente. El envejecimiento nos preocupa mucho actualmente por el desarrollo que ha tenido en otros países: un alto porcentaje de población en edades avanzadas puede implicar un retroceso económico y la extinción de la población; además, las condiciones de las personas hacen necesario prevenir los cuidados que tendrán que ser otorgados.

6.4 Las pensiones y el envejecimiento de la población

La seguridad social ha sido uno de los temas más importantes al hablar del envejecimiento de la población, pues las transformaciones sufridas por las sociedades han conducido a que la seguridad social se encuentre en un estado de crisis. Desde los años ochenta, se ha cuestionado la sustentabilidad a largo plazo de los sistemas de pensiones.

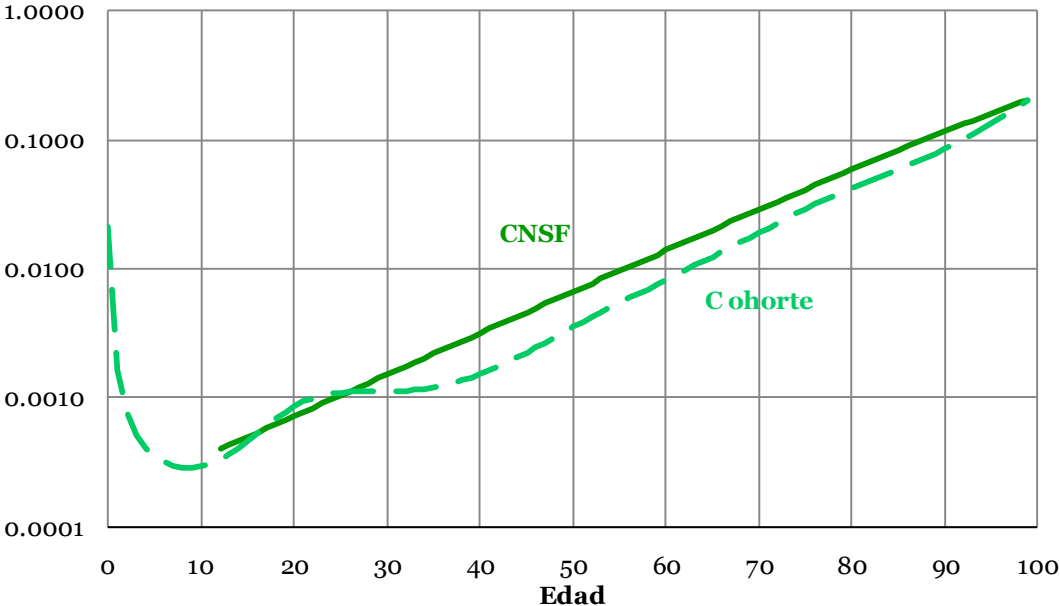
Como explican Aparicio y Bernedo (2000) la disminución tanto en la mortalidad como la natalidad han sido resultado del progreso que se ha ido generando gracias a los avances en la medicina y la salubridad que se han presentando gracias al desarrollo económico. Esta transición plantea distintas dificultades en la seguridad social, las cuales se derivan de un importante aumento de la población en edades avanzadas, respecto a aquéllas que se encuentran en edad laboral.

En nuestro país se han realizado diversas reformas en los sistemas de seguridad social, por ejemplo, se han creado cuentas individuales que son operadas por el sector privado mediante las Afores. Al momento del retiro, todo el dinero que haya sido acumulado en la Afore será retirado, ya sea mediante una renta vitalicia, contratada con una aseguradora o por medio de retiros programados. Uno de los métodos que se esperan sean más utilizados son las rentas vitalicias, ya que éstas brindarán una protección permanente al asegurado. Las aseguradoras ocupan las tablas de mortalidad elaboradas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) para calcular estas rentas.

La CNSF cuenta con sus propias probabilidades, construidas por la propia experiencia del sector. Actualmente, esta Comisión no cuenta con un proceso que le permita evaluar periódicamente la mortalidad y sólo se realizan revisiones aproximadamente cada 10 años. Por ello, es necesario utilizar algún método que brinde un análisis constante de las probabilidades de muerte y así poder realizar un estudio parecido al que proponemos en el presente trabajo. A falta de esta información, a continuación mostraremos un comparativo entre las probabilidades de periodo de la CNSF, que corresponden a la tabla q_x 2000-I creada a partir de la experiencia de los años 1991-1998, respecto a las de cohorte explicadas en el capítulo anterior.

La siguiente gráfica muestra el comparativo de las probabilidades masculinas. Se observa que las probabilidades de la CNSF tienen un comportamiento lineal a lo largo de los años, en éstas no se observan valores para edades inferiores a 12 años porque la contratación de los seguros para menores de edad puede realizarse a partir de esa edad. Las implicaciones que tiene el estudio de cohorte son considerables, sobre todo a partir de los 25 años. Hay una ganancia en supervivencia importante lo que puede tener grandes implicaciones al estimar el tiempo que una persona recibirá una pensión.

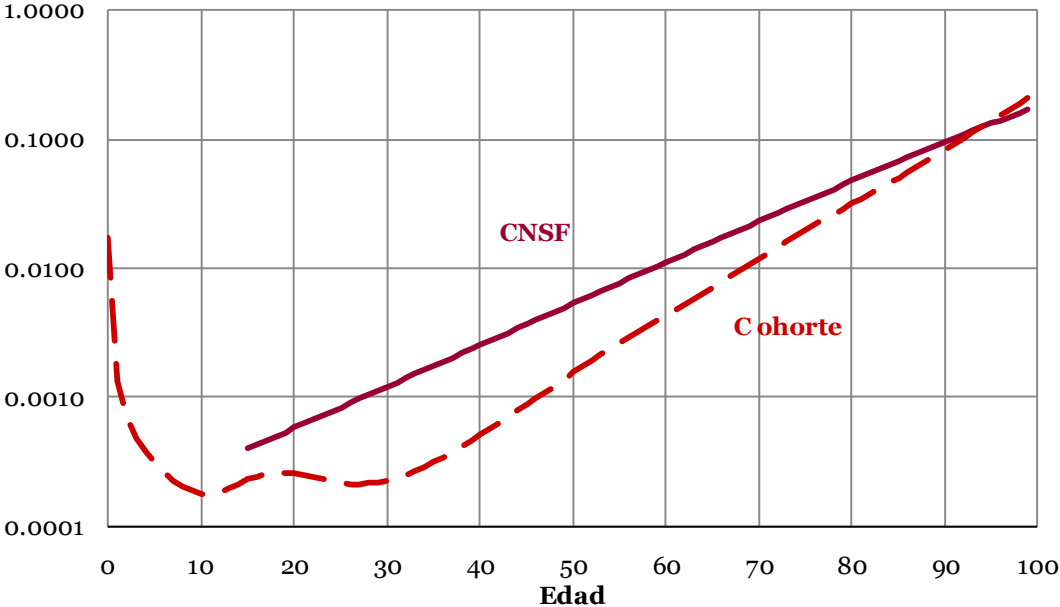
Gráfica 19. Comparativo de probabilidades de muerte masculinas de la CNSF y de cohorte



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008) y Ramírez *et al.* (2000).

En la gráfica 20 se muestra el comportamiento de las probabilidades femeninas, es necesario mencionar que la CNSF no presenta tablas por sexo. Sin embargo, algunas compañías aseguradoras descuentan años para el cálculo de las estimaciones. Por ejemplo, podrían descontarse 3 años lo que implicaría que para una mujer de 35 años se utilizará la probabilidad a los 32 años. Al analizar la gráfica 20 -utilizando una diferencia de 3 años- se observa que las ganancias son mayores, el descenso en las probabilidades de cohorte ocurre desde edades muy tempranas y es únicamente hasta los 90 años cuando ambos estimadores se juntan. Desde hace varias décadas, las políticas públicas han insistido en la prevención de enfermedades en las mujeres, por ejemplo con programas de salud reproductiva o de prevención de distintos tipos de cáncer. Todo esto se verá reflejado claramente en la supervivencia de las mujeres a través de los años.

Gráfica 20. Comparativo de probabilidades de muerte femeninas de la CNSF y de cohorte



Fuente: Estimación propia a partir de estimaciones de CONAPO (2008) y Ramírez *et al.* (2000).

No hay que olvidar que el comportamiento de la mortalidad podría cambiar, pero sin importar cuál sea el desenlace, es necesario tomar en consideración una diferencia tan relevante. Con todo esto no se busca expresar que la vida media es un mejor estimador, simplemente constituye un estimador que permite ver un comportamiento a largo plazo. Para tener una visión completa se podría realizar un estudio con ambas metodologías. Además, si la CNSF realizará un estudio como el que proponemos en la presente investigación, la diferencia podría ser mayor, puesto que se trataría de una población más cerrada la cual contaría con servicios de salud a los que otras partes de la población no tienen acceso.

CONCLUSIONES

El proceso del envejecimiento de la población ha acaparado la atención de la investigación demográfica, pues se trata de un proceso que tiene que ver con el comportamiento de la población y su evolución, sobre todo, si se consideran las consecuencias que los distintos programas de mejoramiento tienen sobre ella. Además, para la mayoría de la población, es importante conocer las condiciones de vida que se tendrán al envejecer.

La transición demográfica explica, entre otras cosas, los cambios que conducen a un incremento de la población en edades avanzadas. La transición es un proceso de largo plazo que presenta dos situaciones: primero, se observan altas tasas de mortalidad y fecundidad que van descendiendo hasta alcanzar niveles muy bajos, lo que representa la segunda situación. Estos bajos niveles brindan a la población una mayor supervivencia y una disminución considerable en el número de población en edades jóvenes. Una manera de observar estos cambios es a través de las pirámides de población, que indican la estructura de una población, al mostrar su composición por edad y sexo.

Por todo esto es necesario medir los cambios, para así cuantificar de alguna manera los impactos que esto tendrá en diferentes sociedades. Una forma de hacerlo es mediante indicadores demográficos, que permitan calcular qué tan envejecida se encuentra una población. Lo que se logra a partir de comparativos entre distintos segmentos de la población, por ejemplo la razón de dependencia que compara a la población en edades no laborales respecto a aquella que si se encuentra en edades productivas.

Todas estas medidas sólo muestran la constitución por edades de la población, sin embargo, al buscar estar preparados para enfrentar las implicaciones del envejecimiento, es indispensable conocer la edad aproximada de muerte; con ella es posible estimar el tiempo que será necesario brindar protección en la vejez. Uno de los métodos más sencillos para calcularla consiste en un promedio ponderado de las defunciones, que llamamos edad promedio a la muerte. Este indicador muestra la edad promedio a la que fallecen las personas.

Como este indicador es construido a partir de defunciones, se encuentra alterado por la estructura por edades de la población, lo que impide que sea comparado en el tiempo y con otras poblaciones. Para lograr la comparación, los demógrafos desarrollaron la esperanza de vida, la cual es calculada mediante la construcción de una tabla de mortalidad. En estas tablas se utilizan 3 supuestos fundamentales: se supone una migración nula, una población inicial constante y finalmente cada persona dentro del grupo tendrá la misma probabilidad de morir.

Suponer una población inicial ficticia permite que la esperanza de vida no esté afectada por la estructura por edades. Por otro lado, este estimador se crea mediante tablas de mortalidad de momento, las cuales buscan describir la mortalidad para un corto periodo de tiempo. Éstas sólo requieren un periodo de información, por lo que permiten contar con la mejor aproximación para analizar el comportamiento para un momento determinado en el tiempo, por ejemplo este año calendario.

Es importante construir tablas que muestren el comportamiento aproximado a la supervivencia de una cohorte. Éstas son conocidas como “*tablas generacionales o longitudinales*” y muestran el comportamiento de una cohorte desde el momento en que su primer miembro nace y hasta que el último muere. Este tipo de análisis permite mostrar cómo las mejoras en las condiciones de una población afectan la mortalidad y, por lo tanto, una ganancia en la esperanza de vida. El tema central de la presente tesis fue justamente la elaboración de una tabla de cohorte que nos permitiera estimar el comportamiento futuro de la población mexicana.

Construimos una tabla de mortalidad longitudinal con ayuda de las proyecciones de CONAPO (2008), a partir de las cuales se estimó la esperanza de vida, que en este texto llamamos ***vida media***. El cálculo fue igual al utilizado en las tablas de momento para la esperanza de vida y utilizando los mismos supuestos, sin embargo, la vida media refleja unas ganancias importantes. En el capítulo V mostramos dos gráficas (véanse gráficas 17 y 18), una para las estimaciones masculinas y otra para las femeninas, en las que se observan diferencias importantes respecto a ambos estimadores.

En promedio se observó una diferencia de 8.74 años, una diferencia que conducirá a la esperanza de vida de 75.35 años a 84.09. Este salto puede implicar grandes repercusiones en la calidad de vida para los años que no se tiene contemplados. Es importante mencionar que esta diferencia es menor con el transcurso del tiempo, sin embargo, esto es únicamente un efecto de los supuestos utilizados al elaborar las proyecciones. Una diferencia de casi 10 años entre estimaciones puede cambiar radicalmente las políticas de población.

De ninguna forma pretendemos decir que el método que proponemos en este texto es el mejor, únicamente creemos que cada estimador beneficiará de forma distinta el análisis de los cambios en una población. Incluso proponemos que para obtener un análisis mucho más amplio pueden ser utilizados ambos métodos. Cualquiera que sea el método utilizado, las implicaciones del envejecimiento poblacional son importantes.

En el último capítulo de esta tesis aclaramos algunos puntos y señalamos algunas de las implicaciones de la transición demográfica en las que el cálculo de la vida media puede ayudar a analizar el comportamiento de la mortalidad en investigaciones futuras. Los roles familiares, el ingreso en edades avanzadas, así como los sistemas de seguridad social se verán afectados por un aumento en la supervivencia de las personas. Y esta afectación puede ser mayor a lo que actualmente se cree, ya que al realizar el estudio longitudinal mostramos que la supervivencia de la población se ve considerablemente afectada.

Se deben tomar medidas que ayuden a mejorar la calidad de vida en la vejez. Es necesario contar con estudios que estimen las implicaciones del envejecimiento, por medio de la experiencia de la cohorte, que incluyan las mejoras en las condiciones de vida e, incluso, que tomen en cuenta las dificultades, tanto físicas como mentales, que pueden aparecer con el transcurso de los años.

ANEXOS

ANEXO I. CONSTRUCCIÓN DE TABLA DE MOMENTO

Con el fin de mostrar el procedimiento para el cálculo de la tabla de momento utilizamos la información femenina de 2010 para edades en múltiplos de 5. Con el fin de que el procedimiento pueda explicarse brevemente.

x	${}_nq_x$	l_x	${}_nd_x$	${}_na_x$	${}_nL_x$	${}_nT_x$	e_x
		$l_{x+1} - {}_nd_{x-1}$	$l_x * q_x$	$0.05 + 3q_0$ para a_0 0.5 para $x \geq 5$	$l_{x+1} + ({}_na_x * {}_nd_x)$	$\sum {}_nL_x$	${}_nT_x / l_x$
0	0.0129715	100,000	1,297	0.0889146	100,002	1,981,056	19.81
5	0.0002740	98,703	27	0.5	98,713	1,881,054	19.06
10	0.0001905	98,676	19	0.5	98,690	1,782,342	18.06
15	0.0002886	98,657	28	0.5	98,677	1,683,652	17.07
20	0.0004013	98,629	40	0.5	98,653	1,584,975	16.07
25	0.0004724	98,589	47	0.5	98,620	1,486,322	15.08
30	0.0006244	98,542	62	0.5	98,588	1,387,702	14.08
35	0.0009375	98,480	92	0.5	98,553	1,289,114	13.09
40	0.0014810	98,388	146	0.5	98,504	1,190,561	12.10
45	0.0023638	98,242	232	0.5	98,427	1,092,057	11.12
50	0.0037629	98,010	369	0.5	98,301	993,631	10.14
55	0.0059591	97,641	582	0.5	98,100	895,330	9.17
60	0.0094538	97,059	918	0.5	97,779	797,230	8.21
65	0.0149826	96,141	1,440	0.5	97,264	699,451	7.28
70	0.0237059	94,701	2,245	0.5	96,431	602,187	6.36
75	0.0374107	92,456	3,459	0.5	95,013	505,757	5.47
80	0.0574661	88,997	5,114	0.5	92,662	410,744	4.62
85	0.0873808	83,883	7,330	0.5	88,977	318,082	3.79
90	0.1330709	76,553	10,187	0.5	83,235	229,105	2.99
95	0.2013538	66,366	13,363	0.5	92,868	145,871	2.20
100	1.0000000	53,003	53,003	0.5	53,003	53,003	1.00

ANEXO II. CONSTRUCCIÓN DE TABLA DE COHORTE

Con el fin de mostrar el procedimiento para el cálculo de la tabla de cohorte utilizamos la información femenina de 2000 a 2010 para edades en múltiplos de 10. Con el fin de que el procedimiento pueda explicarse brevemente.

x	q_x											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0	0.017220	0.016192	0.016032	0.015317	0.015614	0.014844	0.014355	0.013880	0.013419	0.012972	0.012537	0.012116
10	0.000250	0.000244	0.000239	0.000235	0.000232	0.000229	0.000219	0.000209	0.000199	0.000190	0.000182	0.000174
20	0.000511	0.000499	0.000488	0.000480	0.000474	0.000469	0.000451	0.000434	0.000417	0.000401	0.000386	0.000371
30	0.000822	0.000801	0.000782	0.000769	0.000758	0.000748	0.000715	0.000684	0.000653	0.000624	0.000597	0.000570
40	0.001809	0.001772	0.001740	0.001715	0.001698	0.001682	0.001629	0.001579	0.001529	0.001481	0.001434	0.001389
50	0.004323	0.004250	0.004187	0.004140	0.004111	0.004085	0.004002	0.003921	0.003841	0.003763	0.003686	0.003610
60	0.010389	0.010246	0.010126	0.010042	0.010001	0.009972	0.009827	0.009702	0.009577	0.009454	0.009332	0.009210
70	0.024791	0.024533	0.024323	0.024195	0.024167	0.024176	0.024012	0.023910	0.023808	0.023706	0.023604	0.023502
80	0.058010	0.057607	0.057301	0.057167	0.057266	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466
90	0.132644	0.132155	0.131841	0.131858	0.132347	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071
100	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

${}_n a_x$	$0.05+3q_0$ para a_0 0.5 para $x \geq 5$
------------	---

x	$(q_x^t - (q_x^t * {}_n a_x^t)) + (q_x^{t+1} * {}_n a_x^{t+1})$											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
0	0.017065	0.016169	0.015929	0.015359	0.015505	0.014777	0.014291	0.013819	0.013361	0.012917	0.012485	
10	0.000250	0.000244	0.000239	0.000235	0.000232	0.000229	0.000219	0.000209	0.000199	0.000190	0.000182	
20	0.000511	0.000498	0.000488	0.000480	0.000474	0.000468	0.000450	0.000433	0.000416	0.000400	0.000385	
30	0.000822	0.000801	0.000782	0.000769	0.000758	0.000748	0.000715	0.000684	0.000653	0.000624	0.000597	
40	0.001806	0.001770	0.001738	0.001714	0.001697	0.001678	0.001626	0.001576	0.001526	0.001478	0.001432	
50	0.004323	0.004249	0.004186	0.004140	0.004110	0.004084	0.004002	0.003921	0.003841	0.003763	0.003685	
60	0.010373	0.010233	0.010117	0.010037	0.009998	0.009956	0.009814	0.009688	0.009564	0.009441	0.009319	
70	0.024784	0.024528	0.024320	0.024194	0.024167	0.024172	0.024009	0.023907	0.023805	0.023703	0.023602	
80	0.057850	0.057486	0.057248	0.057206	0.057345	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	
90	0.132579	0.132113	0.131844	0.131923	0.132443	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	
100	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	

x	$(q_x^t - (q_x^t * {}_n a_x^t)) + (q_x^{t+1} * {}_n a_x^{t+1})$										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0	0.017065	0.016169	0.015929	0.015359	0.015505	0.014777	0.014291	0.013819	0.013361	0.012917	0.012485
10	0.000250	0.000244	0.000239	0.000235	0.000232	0.000229	0.000219	0.000209	0.000199	0.000190	0.000182
20	0.000511	0.000498	0.000488	0.000480	0.000474	0.000468	0.000450	0.000433	0.000416	0.000400	0.000385
30	0.000822	0.000801	0.000782	0.000769	0.000758	0.000748	0.000715	0.000684	0.000653	0.000624	0.000597
40	0.001806	0.001770	0.001738	0.001714	0.001697	0.001678	0.001626	0.001576	0.001526	0.001478	0.001432
50	0.004323	0.004249	0.004186	0.004140	0.004110	0.004084	0.004002	0.003921	0.003841	0.003763	0.003685
60	0.010373	0.010233	0.010117	0.010037	0.009998	0.009956	0.009814	0.009688	0.009564	0.009441	0.009319
70	0.024784	0.024528	0.024320	0.024194	0.024167	0.024172	0.024009	0.023907	0.023805	0.023703	0.023602
80	0.057850	0.057486	0.057248	0.057206	0.057345	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466	0.057466
90	0.132579	0.132113	0.131844	0.131923	0.132443	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071	0.133071
100	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

Así, la parte sombreada corresponde a las probabilidades de muerte para la generación de 2000, y con esta información se construirá la tabla de muerte siguiendo el mismo procedimiento que se explicó en el Anexo I.

x	$q_x^{\text{Cohorte 2000}}$
0	0.017065
10	0.000244
20	0.000488
30	0.000769
40	0.001697
50	0.004084
60	0.009814
70	0.023907
80	0.057466
90	0.133071
100	1.000000

ANEXO III. ESTADÍSTICO

Esperanza de vida al nacimiento

Masculina				Femenina			
Año	Esperanza de Vida	Año	Esperanza de Vida	Año	Esperanza de Vida	Año	Esperanza de Vida
1950	47.76	2001	71.59	1950	50.93	2001	76.71
1951	46.42	2002	71.78	1951	49.40	2002	76.84
1952	49.65	2003	71.99	1952	52.82	2003	76.98
1953	48.53	2004	72.06	1953	51.70	2004	76.98
1954	51.56	2005	72.22	1954	54.75	2005	77.06
1955	52.58	2006	72.40	1955	55.78	2006	77.22
1956	53.46	2007	72.58	1956	56.68	2007	77.37
1957	54.24	2008	72.75	1957	57.47	2008	77.51
1958	54.90	2009	72.92	1958	58.15	2009	77.66
1959	55.50	2010	73.08	1959	58.74	2010	77.80
1960	56.11	2011	73.25	1960	59.34	2011	77.93
1961	56.72	2012	73.41	1961	59.93	2012	78.07
1962	57.28	2013	73.56	1962	60.50	2013	78.20
1963	57.77	2014	73.72	1963	61.02	2014	78.33
1964	58.17	2015	73.87	1964	61.45	2015	78.46
1965	58.46	2016	74.07	1965	61.83	2016	78.64
1966	58.71	2017	74.27	1966	62.18	2017	78.83
1967	58.97	2018	74.46	1967	62.55	2018	79.01
1968	59.29	2019	74.65	1968	62.97	2019	79.19
1969	59.63	2020	74.84	1969	63.42	2020	79.37
1970	58.66	2021	75.03	1970	62.63	2021	79.54
1971	60.47	2022	75.22	1971	64.53	2022	79.72
1972	60.93	2023	75.40	1972	65.18	2023	79.89
1973	61.35	2024	75.59	1973	65.82	2024	80.06
1974	61.71	2025	75.77	1974	66.45	2025	80.23
1975	62.05	2026	75.95	1975	67.09	2026	80.39
1976	62.43	2027	76.13	1976	67.74	2027	80.56
1977	62.75	2028	76.30	1977	68.32	2028	80.72
1978	63.12	2029	76.48	1978	68.90	2029	80.88
1979	63.52	2030	76.65	1979	69.47	2030	81.05
1980	64.01	2031	76.83	1980	70.05	2031	81.20
1981	64.55	2032	77.00	1981	70.61	2032	81.36
1982	65.07	2033	77.17	1982	71.11	2033	81.52
1983	65.55	2034	77.34	1983	71.55	2034	81.67
1984	65.99	2035	77.50	1984	71.93	2035	81.82
1985	66.38	2036	77.67	1985	72.26	2036	81.98
1986	66.77	2037	77.84	1986	72.60	2037	82.13
1987	67.15	2038	78.00	1987	72.96	2038	82.27
1988	67.51	2039	78.16	1988	73.32	2039	82.42
1989	67.40	2040	78.32	1989	73.25	2040	82.57
1990	67.70	2041	78.48	1990	73.53	2041	82.71
1991	68.49	2042	78.64	1991	74.24	2042	82.86
1992	68.84	2043	78.80	1992	74.52	2043	83.00
1993	69.14	2044	78.95	1993	74.74	2044	83.14
1994	69.42	2045	79.11	1994	74.94	2045	83.28
1995	69.70	2046	79.26	1995	75.16	2046	83.42
1996	70.01	2047	79.42	1996	75.40	2047	83.55
1997	70.35	2048	79.57	1997	75.67	2048	83.69
1998	70.69	2049	79.72	1998	75.96	2049	83.83
1999	71.04	2050	79.87	1999	76.25	2050	83.96
2000	71.31			2000	76.48		

Edad Promedio de la Muerte

Masculina				Femenina			
Año	Edad Promedio de Muerte	Año	Edad Promedio de Muerte	Año	Edad Promedio de Muerte	Año	Edad Promedio de Muerte
1950	36.40	2001	53.52	1950	40.00	2001	60.99
1951	34.34	2002	54.13	1951	37.85	2002	61.62
1952	35.28	2003	54.85	1952	39.14	2003	62.36
1953	34.12	2004	55.21	1953	38.08	2004	62.70
1954	34.37	2005	55.78	1954	38.32	2005	63.25
1955	34.11	2006	56.35	1955	38.12	2006	63.79
1956	33.79	2007	56.95	1956	37.84	2007	64.30
1957	33.44	2008	57.53	1957	37.57	2008	64.79
1958	33.08	2009	58.09	1958	37.25	2009	65.27
1959	32.75	2010	58.65	1959	36.95	2010	65.74
1960	32.50	2011	59.20	1960	36.69	2011	66.20
1961	32.31	2012	59.73	1961	36.50	2012	66.65
1962	32.17	2013	60.26	1962	36.32	2013	67.09
1963	32.04	2014	60.79	1963	36.14	2014	67.53
1964	31.90	2015	61.30	1964	35.93	2015	67.95
1965	31.71	2016	61.75	1965	35.69	2016	68.32
1966	31.60	2017	62.20	1966	35.49	2017	68.68
1967	31.54	2018	62.65	1967	35.36	2018	69.05
1968	31.55	2019	63.11	1968	35.31	2019	69.41
1969	31.66	2020	63.56	1969	35.34	2020	69.78
1970	31.03	2021	64.01	1970	34.62	2021	70.14
1971	32.18	2022	64.45	1971	35.76	2022	70.50
1972	32.56	2023	64.90	1972	36.11	2023	70.86
1973	32.94	2024	65.35	1973	36.47	2024	71.22
1974	33.33	2025	65.79	1974	36.85	2025	71.57
1975	33.85	2026	66.23	1975	37.39	2026	71.93
1976	34.59	2027	66.67	1976	38.20	2027	72.28
1977	35.29	2028	67.11	1977	38.96	2028	72.62
1978	36.08	2029	67.54	1978	39.85	2029	72.97
1979	36.91	2030	67.97	1979	40.81	2030	73.31
1980	37.84	2031	68.40	1980	41.89	2031	73.66
1981	38.81	2032	68.82	1981	43.03	2032	74.00
1982	39.72	2033	69.23	1982	44.13	2033	74.33
1983	40.50	2034	69.65	1983	45.09	2034	74.67
1984	41.13	2035	70.06	1984	45.90	2035	75.01
1985	41.70	2036	70.46	1985	46.67	2036	75.34
1986	42.38	2037	70.86	1986	47.56	2037	75.67
1987	43.09	2038	71.26	1987	48.48	2038	76.00
1988	43.80	2039	71.65	1988	49.40	2039	76.33
1989	43.07	2040	72.04	1989	48.70	2040	76.66
1990	43.63	2041	72.42	1990	49.45	2041	76.99
1991	45.74	2042	72.80	1991	51.94	2042	77.31
1992	46.53	2043	73.18	1992	52.93	2043	77.63
1993	47.21	2044	73.55	1993	53.79	2044	77.95
1994	47.95	2045	73.92	1994	54.69	2045	78.27
1995	48.77	2046	74.28	1995	55.66	2046	78.59
1996	49.65	2047	74.63	1996	56.68	2047	78.90
1997	50.55	2048	74.99	1997	57.71	2048	79.22
1998	51.44	2049	75.33	1998	58.71	2049	79.52
1999	52.26	2050	75.67	1999	59.62	2050	79.83
2000	52.77			2000	60.18		

Vida Media al nacimiento

Masculina				Femenina			
Año	Vida Media	Año	Vida Media	Año	Vida Media	Año	Vida Media
1950	57.95	2001	80.02	1950	63.16	2001	85.08
1951	58.96	2002	80.17	1951	64.27	2002	85.21
1952	59.55	2003	80.35	1952	64.94	2003	85.37
1953	60.08	2004	80.46	1953	65.66	2004	85.46
1954	61.46	2005	80.66	1954	67.10	2005	85.63
1955	62.17	2006	80.84	1955	67.83	2006	85.78
1956	62.76	2007	81.01	1956	68.46	2007	85.92
1957	63.28	2008	81.18	1957	69.02	2008	86.07
1958	63.74	2009	81.35	1958	69.52	2009	86.20
1959	64.20	2010	81.51	1959	70.02	2010	86.34
1960	64.70	2011	81.67	1960	70.53	2011	86.48
1961	65.18	2012	81.83	1961	71.03	2012	86.61
1962	65.64	2013	81.99	1962	71.50	2013	86.74
1963	66.07	2014	82.14	1963	71.95	2014	86.87
1964	66.48	2015	82.30	1964	72.37	2015	87.00
1965	66.88	2016	82.45	1965	72.78	2016	87.12
1966	67.30	2017	82.60	1966	73.20	2017	87.25
1967	67.71	2018	82.74	1967	73.62	2018	87.37
1968	68.11	2019	82.89	1968	74.02	2019	87.49
1969	68.29	2020	83.03	1969	74.27	2020	87.60
1970	68.90	2021	83.17	1970	74.82	2021	87.72
1971	69.67	2022	83.30	1971	75.58	2022	87.83
1972	70.14	2023	83.44	1972	76.05	2023	87.95
1973	70.56	2024	83.57	1973	76.47	2024	88.06
1974	70.97	2025	83.71	1974	76.87	2025	88.17
1975	71.41	2026	83.84	1975	77.29	2026	88.28
1976	71.86	2027	83.97	1976	77.73	2027	88.38
1977	72.28	2028	84.09	1977	78.12	2028	88.49
1978	72.72	2029	84.22	1978	78.53	2029	88.59
1979	73.18	2030	84.34	1979	78.95	2030	88.69
1980	73.65	2031	84.46	1980	79.39	2031	88.79
1981	74.12	2032	84.58	1981	79.82	2032	88.89
1982	74.54	2033	84.70	1982	80.21	2033	88.99
1983	74.89	2034	84.82	1983	80.53	2034	89.08
1984	75.19	2035	84.94	1984	80.81	2035	89.18
1985	75.47	2036	85.05	1985	81.06	2036	89.27
1986	75.77	2037	85.17	1986	81.34	2037	89.37
1987	76.06	2038	85.28	1987	81.60	2038	89.46
1988	76.21	2039	85.39	1988	81.75	2039	89.55
1989	76.21	2040	85.50	1989	81.76	2040	89.64
1990	76.65	2041	85.61	1990	82.14	2041	89.72
1991	77.23	2042	85.72	1991	82.65	2042	89.81
1992	77.53	2043	85.83	1992	82.92	2043	89.90
1993	77.79	2044	85.93	1993	83.15	2044	89.98
1994	78.07	2045	86.04	1994	83.40	2045	90.07
1995	78.36	2046	86.15	1995	83.65	2046	90.15
1996	78.67	2047	86.26	1996	83.92	2047	90.24
1997	78.98	2048	86.37	1997	84.19	2048	90.33
1998	79.28	2049	86.51	1998	84.45	2049	90.45
1999	79.57	2050	86.59	1999	84.70	2050	90.52
2000	79.79			2000	84.89		

REFERENCIAS

Alba, F. et al. (2006), “El bono demográfico en los programas de las políticas públicas de México (2000-2006): un análisis introductorio”, La situación demográfica de México, México, 107-129.

Aparicio, L. y J. Bernedo (2000), “Financiamiento y administración de pensiones en América Latina y la Europa Oriental. Una visión comparativa”, Gaceta Laboral, Venezuela, 6: 29-46.

Arango, J. (1980), “La teoría de la transición demográfica y la experiencia histórica”, Revista Española de Investigaciones Sociológicas, 10: 169-198.

Camposortega, S. (1997), “Cien años de mortalidad en México”, El colegio de México, México.

Canales, A. I. (2001), “La población en la era de la información. De la transición demográfica al proceso de envejecimiento”, Estudios Demográficos y Urbanos, México, 48: 485-518.

Castillo, D. y F. Vela (2005), “Envejecimiento demográfico en México. Evaluación de los datos censales por edad y sexo, 1970-2000”, Papeles de Población, México, 45: 107-141.

CELADE (1971), “Tabla de mortalidad por generaciones: México 1960”, Centro Latinoamericano de Demografía, Costa Rica.

CEPAL (2008), “Transformaciones demográficas y su influencia en el desarrollo en América Latina y el Caribe”, Trigésimo segundo período de sesiones de la CEPAL, República Dominicana, 121.

Chackiel, J. (2000), “El envejecimiento de la población latinoamericana: ¿hacia una relación de dependencia favorable?”, Santiago de Chile, CEPAL, pp. 37.

Chesnais, J. C. (1990), “El proceso de envejecimiento de la población”, Santiago de Chile, CEPAL.

Coale, A. y P. Demeny (1983), “Model regional life tables and stable populations”, Academic Press, New York.

CONAPO (2008), “Proyecciones de la población de México, en las entidades federativas, de los municipios y de las localidades 2005-2050”, datos en línea www.conpago.gob.mx.

Domínguez, W. et al (2004), “De la transición demográfica a la transición epidemiológica en la provincia de Guantánamo”, Facultad de ciencias médicas Guantánamo, pp.1-3.

Galindo, C. y F. López (2008), “¿Qué tanto vivimos los mexicanos?”, La situación demográfica de México 2008, México, pp. 73-91.

García, V. y C. Bistrain (2009), “Proyecciones de población”, La situación demográfica de México 2009, México, pp. 223-236.

Ham, R. (1998), “Implicaciones del envejecimiento en la planeación del bienestar”, Papeles de Población, México, 17: 31-38.

Haupt, A. y T. Kane (2003), “Guía Rápida de Población”, *del Population Reference Bureau*.

Hernández, E. (2004), “Desarrollo demográfico y económico de México 1970-2000-2030, Consejo Nacional de Población, México.

Livi-Bacci, M. (1993), “Introducción a la Demografía”, Barcelona.

Naciones Unidas (2006), “World Population Prospects: The 2006 Revision”.

_____ (2010), “World Population Prospects: The 2010 Revision”.

Pacheco, E. (2007), “Notas de clase de Demografía I”, Facultad de Ciencias.

Partida, V. (2008), “Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades 2005-2050 (Documento metodológico)”, Consejo Nacional de Población, México.

Ramírez, M. (2000), “Tablas de Mortalidad CNSF 2000-I y CNSF 2000-G”, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, México, 19.

Reyes, H. (Por presentar), “Tesis para acreditar el título de actuario”, Tesis de la UNAM a presentarse.

Siegel, J. y D. Swanson (2004), "The methods and materials of demography: condensed edition", Emerald Group Publishing.

Sierra, A. y JL. Doreste (1991), "Demografía y salud pública. Demografía estática", Medicina Preventiva y Salud Pública, Barcelona.