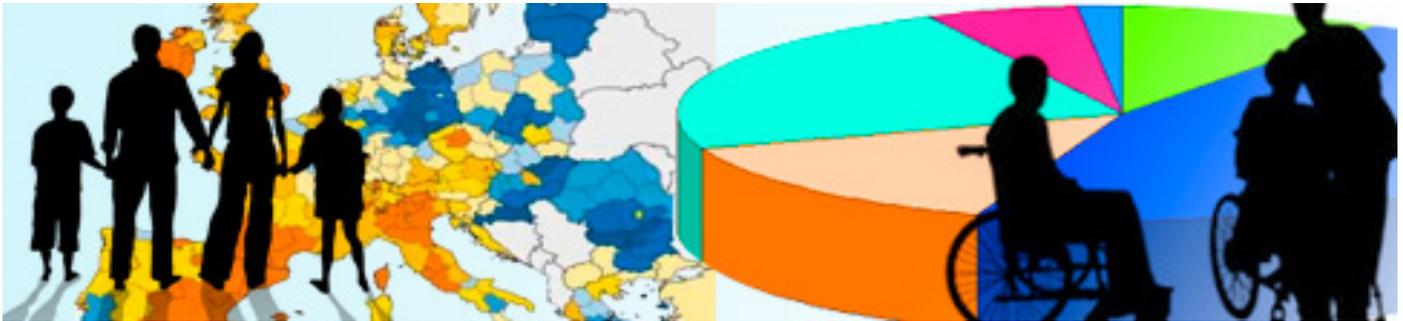


3.4 Introducción a la demografía sanitaria. Conceptos fundamentales de análisis demográfico para profesionales de la salud



El análisis demográfico permite comprender mejor los fundamentos, cálculo e interpretación de los distintos indicadores que explican cómo es una población, cómo ha evolucionado en el tiempo y qué la asemeja o distingue de otras. El lector podrá identificar los principios metodológicos fundamentales que deben regir las estimaciones y proyecciones demográficas para que merezcan su confianza.

Autor: Ricard Gènova Maleras

Profesor de la Escuela Nacional de Sanidad en Demografía Sanitaria

Se recomienda imprimir 2 páginas por hoja

Citación recomendada:

Gènova Maleras R. Introducción a la demografía sanitaria. Conceptos fundamentales de análisis demográfico para profesionales de la salud [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad; 2012 [consultado día mes año]. Tema 3.4. Disponible en: direccion url del pdf.



TEXTOS DE ADMINISTRACIÓN SANITARIA Y GESTIÓN CLÍNICA
by UNED Y ESCUELA NACIONAL DE SANIDAD
is licensed under a Creative Commons
Reconocimiento- No comercial-Sin obra Derivada
3.0 Unported License.



Resumen:

En este capítulo se presentan, de manera forzosamente resumida, los principales conceptos, métodos y técnicas del análisis demográfico orientado al estudio de la salud de las poblaciones.

El planteamiento es el habitual en los manuales de esta materia: un primer apartado con algunos conceptos generales que permiten comprender mejor los fundamentos, cálculo e interpretación de los distintos indicadores que se exponen en los siguientes

apartados, organizados de acuerdo con la clásica expresión del balance poblacional: descripción de las características de una población, y análisis de los distintos fenómenos de la dinámica demográfica (fecundidad, migración, mortalidad) que explican cómo es una población, cómo ha evolucionado en el tiempo y qué la asemeja o distingue de otras.

Introducción

- 1. Conceptos generales*
- 2. Análisis de la estructura de una población*
- 3. Análisis de la fecundidad*
- 4. Análisis de la migración*
- 5. Análisis de la mortalidad*
- 6. Proyecciones y estimaciones demográficas*

Referencias bibliográficas

El capítulo se detiene especialmente en el análisis de la mortalidad, porque de los tres fenómenos fundamentales de la dinámica demográfica es el más íntimamente relacionado con la salud de las poblaciones.

Finalmente, se concluye con un breve apartado sobre estimaciones y proyecciones demográficas. Se pretende con él que el lector, probablemente en algún momento usuario de ellas para su uso bien como denominador en el cálculo de indicadores, bien como información necesaria para

una adecuada gestión y planificación de los recursos sanitarios, pueda identificar los principios metodológicos fundamentales que deben regir las estimaciones y proyecciones demográficas para que merezcan su confianza.

Introducción

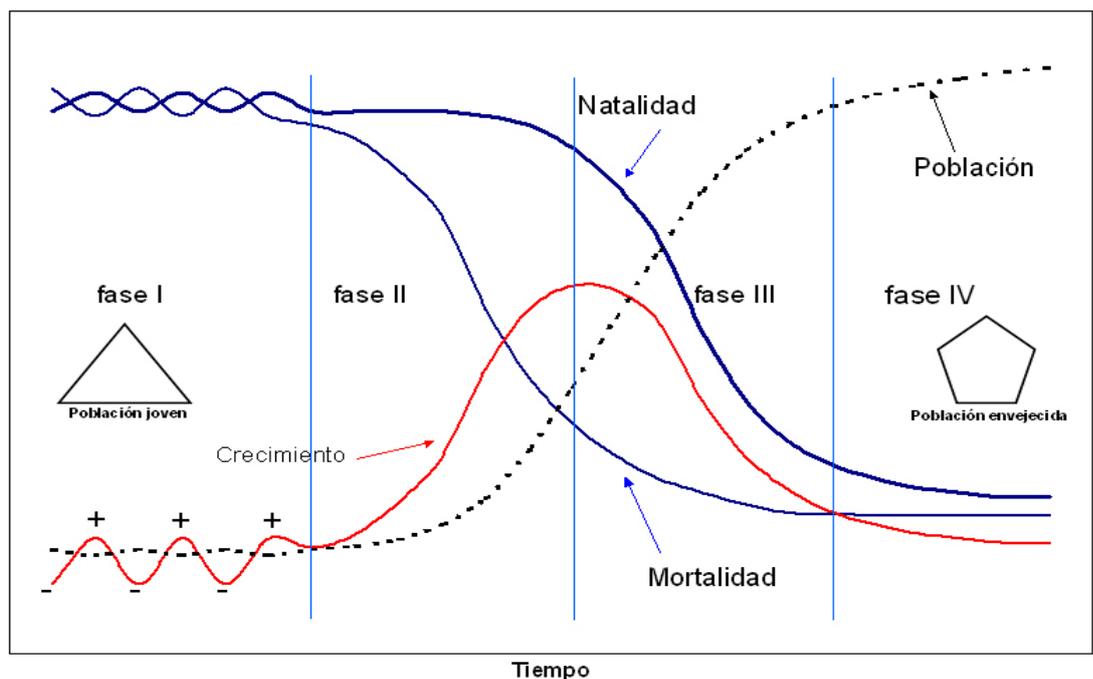
Salud pública, epidemiología, medicina preventiva o administración sanitaria son disciplinas con una perspectiva comunitaria, poblacional, no individual. En este sentido, conocer y medir adecuadamente los rasgos que caracterizan a una población es una valiosa ayuda para la consecución de los objetivos de los profesionales estos ámbitos: conocer y analizar el estado de

salud de la población, y mejorarlo, administrando del mejor modo los recursos disponibles. Este es el aporte fundamental que la demografía puede realizar a las ciencias de la salud.

1. Conceptos generales

1.1. Un marco general explicativo del cambio poblacional: transición demográfica, transición epidemiológica

En su expresión más esquemática, la teoría de la **transición demográfica** se refiere al proceso histórico de cambio en los niveles de mortalidad y fecundidad en un modelo articulado en diversas fases. En el llamado antiguo régimen demográfico (**fase I**), las poblaciones, de estructura por edades muy joven, presentaban altas tasas de mortalidad y natalidad, y sufrían con frecuencia crisis demográficas. El crecimiento total era, en consecuencia, bajo. En la fase siguiente (**II**), la mortalidad empieza a descender, manteniéndose alta la fecundidad e incrementándose el crecimiento. Posteriormente (**fase III**), también la fecundidad disminuye, hasta alcanzar de nuevo una baja tasa de crecimiento total (**fase IV**), esta vez con una realidad demográfica radicalmente diferente, envejecida, a la que existía al inicio del proceso.



La transición demográfica se verifica en todas las poblaciones, pero con calendarios y características notablemente diversas. Comporta profundos cambios sociodemográficos en las estructuras de los hogares y en el ciclo de vida de las familias, en las posibilidades de educación y formación de las personas, en el rol social de la mujer, o en la mayor convivencia y transferencia de conocimientos entre generaciones, entre otros.

La cuarta fase del modelo de transición demográfica no constituye un estadio final de equilibrio a bajo crecimiento. El nuevo escenario (o **segunda transición demográfica**) suele presentar índices de fecundidad por debajo de dos hijos por mujer y esperanzas de vida muy altas (que se traducen en una pirámide muy envejecida); aumentos de la edad media al matrimonio, de las tasas de divorcios, y de la proporción de nacimientos ocurridos fuera del matrimonio; la aparición de nuevas estructuras familiares y de hogares (familias monoparentales, hogares unipersonales, etc.); o el definitivo cambio de percepción de los hijos (alto coste, en lugar de temprano contribuyente a la economía doméstica). Esta nueva transición demográfica tiene como factores centrales la emancipación de la mujer, la primacía del individualismo y una transferencia hacia la esfera público-estatal de buena parte de las funciones tradicionalmente atribuidas al entorno familiar (por ejemplo, el cuidado de los ancianos).

Transición Epidemiológica y Transición Sanitaria.

Acompañando a la teoría de la transición demográfica se desarrolló otro modelo explicativo, esta vez referido concretamente a la mortalidad y la morbilidad. Es la llamada teoría de la transición epidemiológica (Omran 1971), que describe los cambios a largo plazo en los patrones de salud y enfermedad de las poblaciones es decir, los cambios en la frecuencia, magnitud y distribución de las condiciones de salud, expresadas en términos de muerte, enfermedad e invalidez. El proceso se define en tres fases: la era de la pestilencia y las hambrunas; la era de la reducción de las pandemias; y la era de las enfermedades degenerativas y provocadas por el hombre. A ellas se añadió posteriormente una cuarta fase, la era del retraso en las enfermedades degenerativas (Olshansky y Ault 1986). El modelo describe -con tres variantes: clásica (Europa Occidental), acelerada (Japón) y tardía (países en desarrollo)- el paso de una situación con preeminencia de las

La transición demográfica describe el proceso histórico de cambio en los niveles de mortalidad y fecundidad. El paso de altas a bajas tasas comporta variaciones en el ritmo de crecimiento de las poblaciones, el envejecimiento de su estructura por edades, y está íntimamente relacionado con profundos cambios sociales

Las causas no transmisibles y externas van cobrando peso en la distribución proporcional de la morbilidad y mortalidad de las poblaciones a medida que avanza el proceso de cambio epidemiológico y el envejecimiento demográfico.

El descenso de la mortalidad infantil interacciona a medio plazo como factor reductor de la fecundidad.

enfermedades agudas y transmisibles a otra de enfermedades crónicas.

La relación entre transición demográfica y transición epidemiológica es estrecha: el patrón de mortalidad pretransicional, protagonizado por las causas infecciosas, afecta a todo el espectro de edades, pero muy principalmente a las más jóvenes. La reducción de las enfermedades transmisibles supone, en consecuencia, alargamientos importantes de los niveles de supervivencia, y por tanto una mayor exposición a factores de riesgo asociados a enfermedades crónicas y a lesiones. Por esta razón, las causas no transmisibles y externas van cobrando peso en la distribución proporcional de la morbilidad y mortalidad de las poblaciones a medida que avanza el proceso de cambio epidemiológico y el envejecimiento demográfico. Paralelamente, el descenso de la mortalidad infantil interacciona a medio plazo como factor reductor de la fecundidad.

La transición epidemiológica se cita en ocasiones como sinónimo de la **transición sanitaria**, si bien se puede atribuir a esta última una perspectiva más amplia, al incorporar al modelo de explicación de la evolución de la salud de las poblaciones las consecuencias de los cambios habidos en el entorno social: el urbanismo, los sistemas productivos y las condiciones de trabajo, las infraestructuras y los abastecimientos básicos –p. ej., el alcantarillado o el suministro de agua potable-, la nutrición, el medio ambiente, la educación, las relaciones de género o el desarrollo de los sistemas de atención sanitaria, entre otros.

1.2. Algunos conceptos básicos de análisis demográfico

Según el Diccionario Demográfico Multilingüe “*la demografía es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las poblaciones humanas tratando, desde un punto de vista principalmente cuantitativo, su dimensión, su estructura, su evolución y sus características generales*” (UIESP 1985). La demografía se interesa, salvo excepciones, por los colectivos humanos, no por los individuos concretos. Trabaja a partir de información estadística, agregada, con especial atención a una serie de variables que afectan al comportamiento de los fenómenos demográficos: el sexo, la edad, el estado civil, la actividad económica, el grado

de formación, el lugar de residencia, la nacionalidad, el grupo étnico o la composición de los hogares, entre otros. Se entiende por *población* "el conjunto de individuos, constituidos de forma estable –con continuidad en el tiempo– ligado por vínculos de reproducción e identificado por características territoriales, políticas, jurídicas, étnicas o religiosas" (LiviBacci 1993).

Cualquier población está en continuo proceso de cambio. La **dinámica demográfica**, aquello que hace que una población cambie en el tiempo y se distinga de otras, no es más que la interrelación de los fenómenos demográficos básicos: la *natalidad*, la *mortalidad* y la *migración*. La participación de cada fenómeno en la dinámica demográfica (figura 1) se puede expresar mediante la llamada ecuación compensadora o balance poblacional:

$$P^{t+n} = P^t + N^{t,t+n} - D^{t,t+n} + I^{t,t+n} - E^{t,t+n} \pm \epsilon$$

donde P es la población total, N son los nacimientos, D las defunciones, I los inmigrantes, E los emigrantes, y t y t+n dos momentos del tiempo, y ϵ representa el error acumulado en las distintas fuentes de información, puesto que la demografía trabaja con datos estadísticos y éstos nunca son un perfecto reflejo de la realidad.

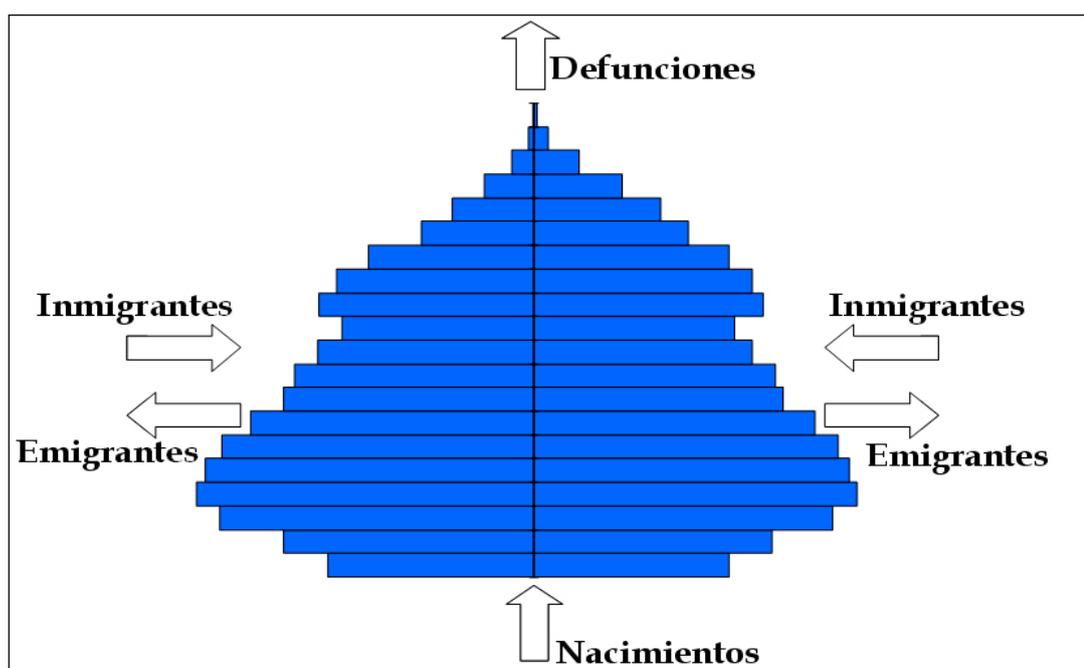


Figura 1. La ecuación compensadora representada sobre una pirámide de población.

El cambio poblacional es el resultado del efecto combinado de los tres fenómenos demográficos básicos: natalidad, mortalidad y migración. Nacidos e inmigrantes suman individuos a una población; fallecidos y emigrantes los restan.

La diferencia entre la población final P^{t+n} y la población inicial P^t es el crecimiento total ocurrido entre las dos fechas y puede ser, lógicamente, positivo (ganancia de población) o negativo (pérdida de población). Este crecimiento se compone, a su vez de:

- *crecimiento natural o vegetativo*: balance entre nacimientos y defunciones;

$$CN^{t,t+n} = N^{t,t+n} - D^{t,t+n}$$

- *saldo o crecimiento migratorio*: diferencia entre inmigración y emigración.

$$SM^{t,t+n} = I^{t,t+n} - E^{t,t+n}$$

Las fuentes que proporcionan información para el análisis demográfico son muy numerosas. Deben destacarse los censos, los padrones y otros tipos de recuentos, las estadísticas vitales (movimiento natural de la población), y las estadísticas de migraciones (estadística de variaciones residenciales, registros de residencia o de trabajo, etc.). Muchas otras (encuestas de fecundidad, de condiciones de vida, de estado de salud, por ejemplo) son utilizadas para conocer características específicas de una población.

La demografía, como la epidemiología, tiene en cuenta tres **dimensiones temporales**: el tiempo cronológico o de calendario (periodo), el tiempo como duración (edad), y el tiempo como línea de vida (cohorte) (Figura 2). En función de ellas se aborda el análisis de los fenómenos demográficos, bien bajo la perspectiva transversal (observación para un periodo concreto, con frecuencia un año de calendario), bien bajo la perspectiva longitudinal (estudiando lo acontecido a una cohorte, de manera prospectiva o retrospectiva).

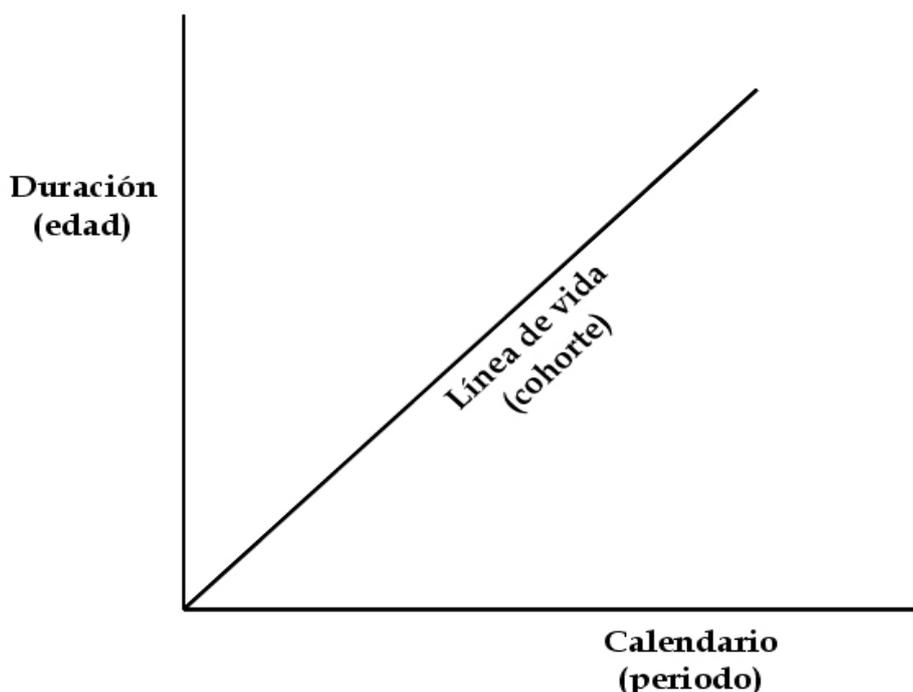


Figura 2. Dimensiones temporales del análisis demográfico.

Tipos de indicadores: razones, proporciones, tasas, probabilidades

1.3. Tipos de indicadores: razones, proporciones, tasas, probabilidades.

Razones Las razones son cocientes entre dos valores, que pueden o no estar vinculados entre sí. El cociente entre las muertes maternas ocurridas en una población y el número de nacidos vivos registrados en la misma es una razón.

Proporciones. Si en un cociente el numerador forma parte del denominador se obtiene una proporción. Por ejemplo, el porcentaje de personas de 65 y más años de edad sobre el total de la población es una proporción.

Tasas. Las tasas miden la frecuencia de ocurrencia de un fenómeno en una población. En el numerador aparecen los casos registrados en el intervalo de tiempo para el fenómeno que se desea estudiar y en el denominador las personas-año o cantidad de tiempo vivido por la población de referencia durante el periodo de observación. En general, las tasas tienen en demografía

dimensión anual, y las personas-año del denominador suelen estimarse como la media aritmética de la población a principio y final de año. En el caso de que la observación del numerador abarque un plazo distinto de un año, debe reducirse el valor a dimensión anual (p.ej, dividiendo entre 5 si la observación es de 5 años de calendario). Pueden calcularse tasas para la población total -tasas brutas o crudas- o tasas desagregadas en función de una variable determinada -p. ej. tasas específicas por edad-.

Probabilidades. Las probabilidades son medidas de riesgo. En el denominador no aparece la población media o personas-año, como en las tasas, sino la población inicial expuesta a protagonizar el fenómeno recogido en el numerador. Por ejemplo, la probabilidad de muerte entre dos edades mide el riesgo estar vivo a una edad y no estarlo en la siguiente. Las probabilidades responden siempre a una perspectiva longitudinal, y según las dimensiones temporales tenidas en cuenta pueden medir el riesgo entre aniversarios (edad-cohorte) o entre años cumplidos (periodo-cohorte).

2. Análisis de la estructura de una población

La descripción y estudio de las características de una población en un momento dado es una tarea fundamental del análisis demográfico. Para ello se requiere información procedente de recuentos (censos, padrones), estimaciones o encuestas referidos a una fecha concreta. Son muchas las variables que se pueden manejar al analizar las características de una población (desde el estado civil hasta el nivel de instrucción, desde la nacionalidad hasta el estado de salud o la prevalencia de discapacidades). A continuación se tratarán principalmente las dos variables básicas que definen una población: el sexo y la edad.

2.1. Indicadores de estructura

Con el objetivo de expresar de manera resumida la distribución

de la población según sexo y edad se suelen utilizar una serie de indicadores demográficos calculados a partir de la distribución por edad y sexo, como en la pirámide de población. Los grandes grupos de edad más habituales son los intervalos 0-14, 15-64 y 65+. Pero otras agrupaciones (por ejemplo, 0-19, 20-59 y 60+) son también utilizadas. Por ello es preciso comprobar el criterio seguido antes de realizar comparaciones.

Proporciones de grandes grupos de edad sobre el total de la población. Informan del reparto de la población en tres grupos, que se pueden denominar jóvenes (niños y adolescentes), adultos y mayores, y se definirán en función del tipo de agrupación de edad que se haya elegido. Al tratarse de partes de un todo, la suma de las tres proporciones será igual al tamaño total de la población. La proporción de personas jóvenes está principalmente influida por el comportamiento de la fecundidad de los años anteriores a la fecha de referencia del indicador. Por el contrario, en la evolución de la proporción de personas mayores sobre el total de la población el efecto de la mortalidad juega un papel fundamental.

$$P_{\text{jóvenes}} = \frac{P_{0-14}}{P} \times 100; \quad P_{\text{adultos}} = \frac{P_{15-64}}{P} \times 100; \quad P_{\text{mayores}} = \frac{P_{65+}}{P} \times 100$$

Índice demográfico de dependencia (ID). Los índices de dependencia demográfica ponen en relación la población mayor y/o joven con la población adulta. Es decir, los extremos de la pirámide en relación con la franja central. El concepto de dependencia no debe interpretarse en términos estrictamente sanitarios –discapacidad- o económicos –crianza, jubilación-, aunque sean un ‘proxí’ de los mismos, porque el único criterio, reduccionista, para incluir a una persona en numerador o denominador es su edad. Pese a ello, son indicadores significativos e interesantes de interpretar.

$$ID_{\text{total}} = \frac{P_{0-14} + P_{65+}}{P_{15-64}} \times 100; \quad ID_{\text{jóvenes}} = \frac{P_{0-14}}{P_{15-64}} \times 100; \quad ID_{\text{mayores}} = \frac{P_{65+}}{P_{15-64}} \times 100$$

La evolución del índice total de dependencia, que agrega en el numerador a las personas jóvenes y las mayores, suele mostrar una tendencia de doble sentido en concordancia con el proceso de transición demográfica, pasando de altos valores iniciales (por el

Los índices de dependencia demográfica ponen en relación la población mayor y/o joven con la población adulta. Es decir, los extremos de la pirámide en relación con la franja central

El Índice de envejecimiento está directamente afectado por los dos principales componentes generadores del proceso: el descenso de la fecundidad (envejecimiento por la base de la pirámide) y el incremento de la supervivencia (envejecimiento por la cima).

gran peso de los niños) a niveles mínimos (cuando se va reduciendo la fecundidad y el grupo de adultos es proporcionalmente muy numeroso), para aumentar posteriormente (a medida que los mayores incrementan su peso, mientras la base de la pirámide se mantiene estrecha por la baja fecundidad). La fase de baja relación de dependencia es lo que se ha dado en llamar **“oportunidad”, “ventana”, o “bono” demográfico**, es decir, una situación en la que los niños van siendo menos numerosos pero aún no hay muchos ancianos por cada adulto, situación en todo caso transitoria, que sólo podrá aprovecharse realmente para mejorar las condiciones sociales de estas poblaciones si existe una estructura económica capaz de acoger toda la potencialidad demográfica de esas generaciones de adultos. De no ser así, la emigración actúa habitualmente como alternativa para tratar de aminorar la presión demográfica.

Índice de envejecimiento. Es el cociente entre la población mayor y la población joven (según se haya definido en función de las agrupaciones de edad elegidas). Es el indicador de estructura más sensible al envejecimiento de una población porque está directamente afectado por los dos principales componentes generadores del proceso: el descenso de la fecundidad (envejecimiento por la base de la pirámide) y el incremento de la supervivencia (envejecimiento por la cima).

$$IV = \frac{P_{65+}}{P_{0-14}} \times 100$$

Se pueden estimar muchos otros indicadores que reflejen las características de la estructura de una población: índice de sobre-envejecimiento, edad media, edad mediana, estructura de la población activa, reemplazo de la población activa, índice generacional de ancianos, etc. (ver, por ejemplo, Epidat 2011)

2.2. Pirámides de población

El mejor modo de visualizar la distribución por sexo y edad de una población es, sin duda, la pirámide de población. Una pirámide es un doble histograma que permite hacerse una idea clara no sólo acerca de las características generales de la población (joven, envejecida, con algún desequilibrio en función del sexo) sino

también sobre particularidades específicas que remiten a algún acontecimiento concreto concerniente a la población objeto de estudio.

Usualmente las pirámides de población se construyen siguiendo varias convenciones y reglas:

- representar a los hombres a la izquierda y a las mujeres a la derecha del eje central,
- ubicar las edades de manera que cuanto más bajas sean, más cerca estén de la base y viceversa,
- mantener cierta proporcionalidad entre base y altura (3 anchuras por 2 alturas, o 4 por 3, aproximadamente),
- respetar la misma escala a ambos lados del eje central (para favorecer la comparación entre sexos),
- representar el peso de cada intervalo etáreo por la superficie de cada barra del histograma, no por su longitud, algo especialmente importante cuando se trabaja con grupos de edad desiguales,
- pueden construirse con valores absolutos, pero es preferible hacerlo con las proporciones de cada edad y sexo respecto de la población total.

Una pirámide por sexo y edad resume la historia demográfica de una población de, por lo menos, los cien años anteriores a la fecha de referencia (el tiempo que tarda, aproximadamente, una generación en pasar de la base a la cima de la pirámide). Una pirámide por edades simples permite un análisis más preciso que otra realizada por grupos de edades agregadas (quinquenales, decenales), pero corre también el riesgo de verse afectada por problemas de calidad de los registros (como la atracción por los números redondos en la declaración de la edad (ver pirámide de México, 1990, figura 3)), o ser vulnerable a la inestabilidad de las distribuciones en poblaciones pequeñas.

La primera percepción de una pirámide permite identificar los rasgos generales de la población representada: una pirámide de base ancha y que se estrecha rápidamente da idea de una población joven, con una alta proporción de niños y adolescentes,

La pirámide es el mejor modo de representar la distribución por edades y sexo de una población. Una pirámide resume el devenir demográfico de una población en, al menos, los cien años anteriores a la fecha de referencia.

y baja de adultos y ancianos, resultado de una alta natalidad y mortalidad (como la de México 1990, Figura 3). Inversamente, una pirámide con perfil estrecho en la base y ancho en el centro y la cima representa una estructura madura o envejecida (España 2001, figura 3). Cuanto mayor es la esperanza de vida de una población, mayor suele ser la desigualdad por sexo en la cima de la pirámide (más llena por el lado de las mujeres, por su mayor nivel de supervivencia).

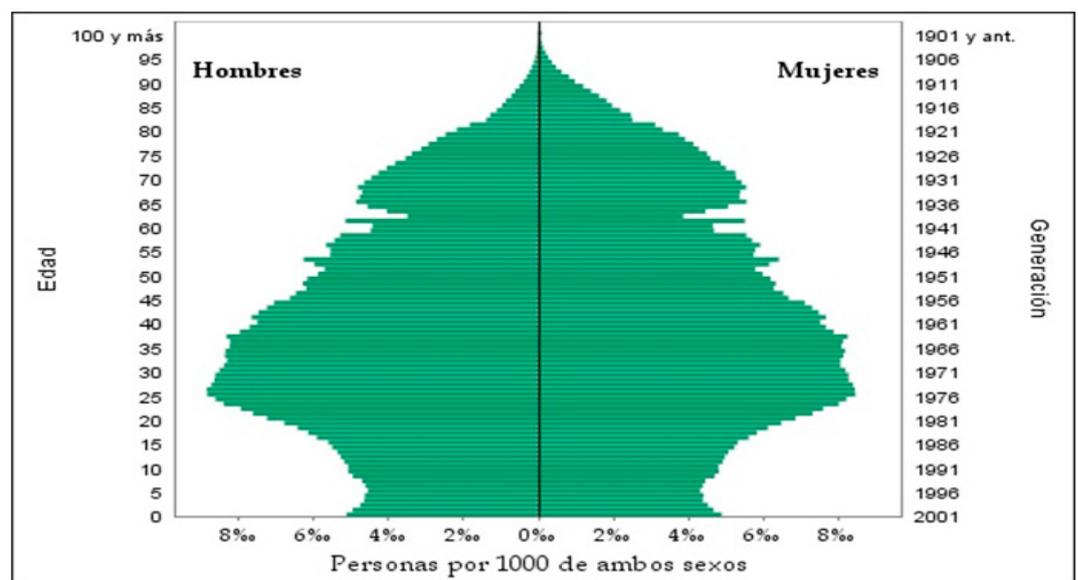
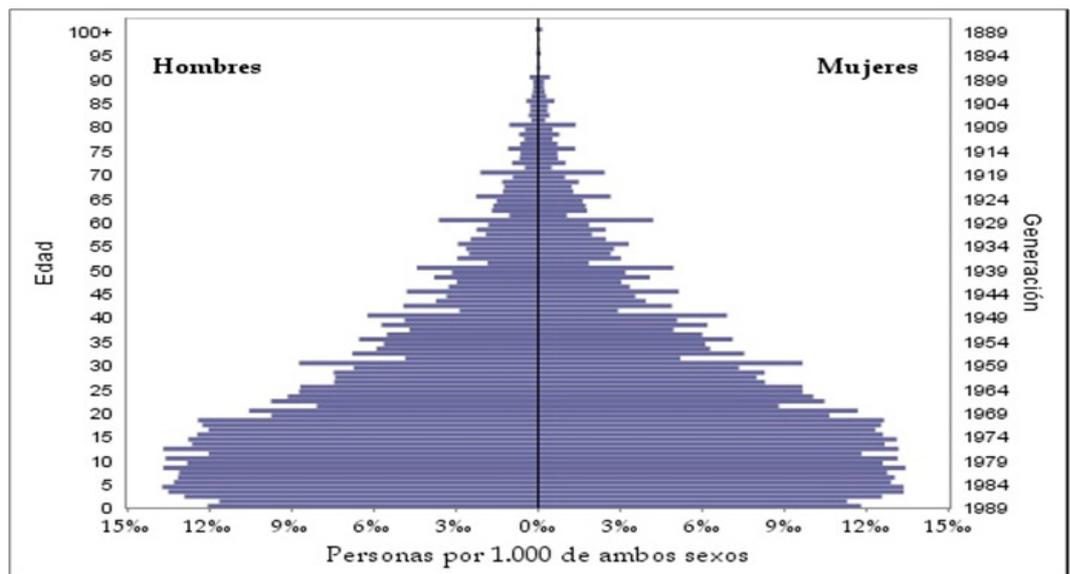


Figura 3. Pirámides de población de México (Censo de 1990) y España (Censo de 2001).

La pirámide no da respuestas por sí misma, sino que propicia que se planteen preguntas pertinentes. Las explicaciones para su perfil deben buscarse en la historia, en los avatares sociales, políticos, económicos, que generan consecuencias en el devenir demográfico –es decir, en la fecundidad, la mortalidad o la migración, que son los fenómenos que modelan el contorno y fijan el tamaño de una población- y que tienen una interpretación en función de la triple perspectiva temporal: edad, periodo y cohorte.

3. Análisis de la fecundidad

La incorporación de nuevos miembros a una población por vía de nacimiento se mide y analiza mediante los indicadores de natalidad y fecundidad. La *natalidad* estudia los nacimientos en relación con la población total. Los indicadores de *fecundidad* toman como referencia la población de mujeres de 15 a 49 años de edad, y dan una medida más precisa del fenómeno. Se debe también tener clara la distinción entre *fecundidad* y *fertilidad*: esta última remite a la capacidad biológica de procrear, mientras que aquella alude a la frecuencia real de los nacimientos habidos en una población (en inglés los términos, en la nomenclatura demográfica, expresan los conceptos cruzados: fertility=fecundidad; fecundity= fertilidad). Fecundidad y natalidad manejan en su numerador información sobre los nacidos vivos. No tienen en cuenta, por tanto, a los nacidos muertos (abortos inducidos o espontáneos, y muertes fetales tardías).

Se presentan a continuación los principales indicadores de natalidad y fecundidad. Las fórmulas y los valores para una selección de países se muestran en la tabla 1.

Razón de niños por mujer. Incluso no teniendo dato alguno acerca de los nacimientos, se puede estimar un indicador que ponga en relación a la población de 0 a 4 años cumplidos de edad con la población de mujeres en edades fértiles. Para ello sólo es necesario conocer la distribución por edad de la población, sin información alguna sobre la natalidad de la misma. Poblaciones

con natalidad alta tendrán mayores valores en este índice que poblaciones con baja natalidad.

Tasa bruta de natalidad y tasa general de fecundidad. La medida más sencilla de la natalidad de una población es la *tasa bruta de natalidad* (TBN), cociente entre el número de nacidos vivos registrado en un año y las personas-año o población total media. Es un indicador relativamente poco preciso y afectado por la estructura por edades de la población, algo que queda superado, en parte, en la *tasa general de fecundidad* (TGF), que sustituye el denominador de la tasa bruta por la población de mujeres en edad de procrear (15-49).

Tasas específicas de fecundidad por edad. Son un indicador desagregado que pone en relación a los nacidos vivos correspondientes a madres de una determinada edad con el efectivo de mujeres de esa misma edad. El estudio de las tasas específicas permite el análisis no sólo de la intensidad del fenómeno, sino también de su calendario, es decir, del reparto de los nacimientos a lo largo del ciclo de vida reproductivo de las mujeres. Su representación gráfica suele tener una forma acampanada, con un grado de dispersión o concentración en torno a la moda y un nivel de asimetría a los dos lados del valor modal que pueden variar notablemente entre poblaciones.

Índice sintético de fecundidad o tasa global de fecundidad. Es la suma de la serie completa de las tasas específicas. Se expresa como número medio de hijos por mujer, y es el indicador resumen que, con una sola cifra, da una mejor información, consistente y no afectada por la estructura por edades, de la intensidad del fenómeno fecundidad en una población.

Edad media a la maternidad. Es un indicador sintético del calendario de la fecundidad. Es muy utilizado, pero debe ser interpretado con cautela. Como todo promedio, la EMM puede producir valores semejantes para situaciones muy distintas entre sí. Las edades medias de países con muy baja y muy alta fecundidad pueden ser parecidas, pero resultado de una fuerte

concentración de la fecundidad en torno a esa edad media en los primeros, y de una gran dispersión en los segundos. Un indicador que facilita la correcta interpretación del calendario de la fecundidad es la EMM al primer hijo.

Tasas bruta y neta de reproducción. La *tasa global de fecundidad* o *índice sintético de fecundidad* no distingue el sexo del nacido (niño o niña). Sin embargo, en el denominador del indicador sí lo hace (mujeres en edad fértil). Saber en qué medida las mujeres nacidas hoy serán suficientes o no para reemplazar a la cohorte de sus madres es el objetivo de las llamadas tasas de reproducción.

La *tasa bruta de reproducción* (TBR) se puede definir, en consecuencia, como un índice sintético de fecundidad sólo de nacidas vivas niñas. Cuando no se dispone de los datos de nacidos vivos por sexo del nacido y edad de la madre, se puede estimar la TBR aplicando al ISF la proporción observada de nacimientos de niñas sobre la cifra total de nacidos vivos, o bien una proporción estándar (hay una regularidad universal entorno a 105 varones por cada 100 mujeres nacidas vivas).

Tasa neta de reproducción. En el tránsito de numerador a denominador que implica la tasa bruta de reproducción no todas las niñas nacidas vivas alcanzarán las respectivas edades maternas, puesto que parte de ellas fallecerán bien antes de los 15 años –edad inicio del grupo de edad de mujeres fértiles- o bien no sobrevivirán a lo largo de todo el periodo fértil, hasta los 50 años exactos de edad. La *tasa neta de reproducción* añade a la medida bruta el efecto de la mortalidad, incorporando unas probabilidades de supervivencia entre el nacimiento y las distintas edades fértiles, deseablemente obtenidas de la tabla de mortalidad correspondiente a las mujeres de esa misma población en ese año o periodo de observación. Es éste un indicador realmente valioso y sensible, muy refinado, que pone de manifiesto y mide adecuadamente no sólo las condiciones de fecundidad de una población, sino también el grado en que interviene la mortalidad en el proceso de reproducción de las poblaciones.

Tabla 1.- Indicadores de natalidad y fecundidad

Indicador	Cálculo	Níger	Guatemala	Perú	Cuba	España	Magnitud
Razón Niños/Mujeres	$R = \frac{P_{0-4}}{P_{M,15-49}}$	0,96	0,64	0,39	0,21	0,21	niños por mujer
Tasa bruta de natalidad	$TBN = \frac{NV}{P} \times 1.000$	54,05	33,25	21,34	10,50	11,02	por mil personas
Tasa general de fecundidad	$TGF = \frac{NV}{P_{M,15-49}} \times 1.000$	248,52	136,88	80,49	39,30	43,84	por mil mujeres (en edad fértil)
Índice sintético de fecundidad	$ISF = n \sum_{j=1}^g TF_j ; TF_j = \frac{NV_j}{P_{M,j}}, j=1, \dots, g$	7,15	4,15	2,60	1,50	1,43	hijos por mujer (en edad fértil)
Edad media a la maternidad	$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^g (x_j + \frac{n}{2}) TF_j}{\sum_{j=1}^g TF_j}$	26,37	28,03	28,85	26,32	30,88	años de edad
Tasa bruta de reproducción	$TBR = n \sum_{j=1}^g \frac{NV_{M,j}}{P_{M,j}}$	3,503	2,025	1,268	0,728	0,692	hijas por mujer (en edad fértil)
Tasa neta de reproducción	$TNR = \sum_{j=1}^g \frac{n L_{x_j}}{100.000} \frac{NV_{M,j}}{P_{M,j}}$	2,681	1,910	1,212	0,720	0,686	hijas por mujer (en edad fértil)

Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2009). World Population Prospects: The 2008 Revision, Popin (Population Information Network)

g es el número de grupos de edad (g=35 para edades simples y g=7 para grupos quinquenales),
 x_j es el límite inferior del j-ésimo grupo de edad, j=1,...,g.
 n es la amplitud de los grupos de edad (n=1 para edades simples y n=5 para grupos quinquenales),
 P es la población total,
 P₀₋₄ es la población de 0 a 4 años,
 P_{Mj} es la población de mujeres del j-ésimo grupo de edad, j=1,...,g,
 P_{M15-49} es la población de mujeres en edad fértil (de 15 a 49),
 NV es la población total de nacidos vivos
 NV_M es la población total de mujeres nacidas vivas

NV_j es la población total de nacidos vivos del j-ésimo grupo de edad (de la madre), j=1,...,g
 NV_{Mj} es la población de mujeres nacidos vivos del j-ésimo grupo de edad (de la madre), j=1,...,g.
 nL_{xj} es el número de años vividos entre las edades x_j y x_j+n de la tabla de mortalidad de mujeres.

4. Análisis de la migración

No todos los movimientos de personas sobre el territorio son considerados en demografía como migraciones. Para que tengan este carácter, los desplazamientos deben suponer un cambio de residencia habitual desde una unidad administrativa a otra. El nivel de desagregación territorial tenido en cuenta permitirá hablar de migraciones entre barrios o distritos de una ciudad, entre municipios, provincias, comunidades autónomas o países. No son migraciones otros muchos movimientos poblacionales, de todos modos muy importantes y con grandes efectos en las zonas de origen o destino: los desplazamientos diarios hogar-trabajo, los viajes de turismo, etc.

De los tres fenómenos fundamentales de la dinámica demográfica,

la migración es el que mayores dificultades de fuentes de información presenta. Las fuentes principales para el estudio de los movimientos migratorios son los censos, los registros poblacionales allí donde existen (como el Padrón continuo, en España, del que se obtiene la Estadística de Variaciones Residenciales (EVR)), o los registros de permisos de residencia o de trabajo. Es necesario señalar que censo y EVR recogen realidades conceptualmente distintas: los censos identifican personas que se mueven -migrantes-, mientras que la EVR registra movimientos -migraciones-.

Cuando no se cuenta con información sobre las migraciones de una población se puede, por lo menos, aproximar el Saldo Migratorio (SM) -diferencia entre quienes han llegado y quienes se han ido- despejándolo de la ecuación compensadora. Todo el crecimiento (población final menos población inicial) que no sea natural (nacimientos menos muertes) debería atribuirse a la migración.

$$\mathbf{SM}_{t,t+n} = \mathbf{I}_{t,t+n} - \mathbf{E}_{t,t+n}$$
$$\mathbf{SM}_{t,t+n} = (\mathbf{P}_{t+n} - \mathbf{P}_t) - (\mathbf{N}_{t,t+n} - \mathbf{D}_{t,t+n})$$

El Saldo Migratorio es, en todo caso, una estimación deficiente, en primer lugar porque acumula los errores que puedan contener las fuentes de los restantes parámetros de la ecuación, y en segundo lugar porque sólo aporta el valor neto, sin tener en cuenta la magnitud de los flujos de entrada y de salida. Por esta razón es deseable conocer más profundamente, cuando sea posible, las características de los movimientos migratorios: su descomposición en el doble sentido de los movimientos (inmigración y emigración), su comportamiento según el sexo, la edad, los lugares de origen y destino de los migrantes; la nacionalidad, el lugar de nacimiento, el nivel de estudios, el sector económico de actividad, la estructura familiar (migrantes solos, familias completas), el estado de salud, etc.

Las edades con mayores tasas de migración son, en general, las correspondientes a los adultos jóvenes. El ciclo vital se encuentra en esas edades en una fase de importantes cambios (emancipación del hogar familiar, emparejamiento, búsqueda y consecución de

trabajo, mejora de las condiciones laborales o de la vivienda) que conllevan en la mayoría de los casos un cambio de residencia. En tanto que estos adultos jóvenes se encuentran además en plenas edades de ser padres y madres, sus desplazamientos suelen producir igualmente una cierta movilidad de niños (migración de arrastre) y un efecto complementario y opuesto en la natalidad de las poblaciones de origen y destino, al desplazarse también el potencial reproductivo de dichas personas. También en muchas poblaciones se producen migraciones en torno a las edades de finalización de la vida laboral e inicio de la jubilación, movimientos que en el caso de antiguos emigrantes con mucha frecuencia toman forma de retornos al lugar de origen. A medida que aumenta la edad se incrementan asimismo los cambios de residencia por razones de salud.

5. Análisis de la mortalidad

De los tres fenómenos fundamentales de la dinámica demográfica, la mortalidad es el más estrechamente relacionado con la salud de las poblaciones. Durante décadas, los indicadores de salud fueron casi exclusivamente indicadores de mortalidad, puesto que la información recogida sobre otros aspectos de aquella (hospitalizaciones, consultas en atención primaria, consumo de medicamentos, encuestas de salud o discapacidad, etc.) era escasa, poco fiable o sencillamente inexistente.

Algunos de los principales indicadores de mortalidad utilizados tanto por la demografía como por las ciencias de la salud son: el número absoluto de defunciones, la mortalidad proporcional, la mortalidad bruta, la mortalidad específica por edad, la mortalidad por causa de muerte, la mortalidad infantil, la mortalidad materna, la mortalidad estandarizada, la esperanza de vida, y los años potenciales de vida perdidos.

INDICADORES DE MORTALIDAD:

- *Número absoluto de defunciones*
- *Mortalidad proporcional*
- *Mortalidad bruta*
- *Mortalidad específica por edad*
- *Mortalidad por causa de muerte*
- *Mortalidad infantil*
- *Mortalidad materna*
- *Mortalidad estandarizada*
- *Esperanza de vida*
- *Años potenciales de vida perdidos.*

5.1. Mortalidad general

Conocer el **número de defunciones** que ocurren en una población tiene interés en sí mismo pero no es suficiente para el análisis o las comparaciones, puesto que la cantidad de casos no depende sólo de la intensidad del fenómeno, sino también de otros factores (tamaño y estructura por edades de la población). La **tasa bruta de mortalidad** (TBM) -cociente entre el número total de defunciones y la población total media o personas-años es el indicador más básico de mortalidad, pero sigue sin ser una buena medida del fenómeno porque está muy afectada por la estructura por edades. Dado que la probabilidad de morir aumenta rápidamente con la edad, el número de defunciones en una población envejecida tenderá a ser mayor que en otra con estructura más joven, si ambas tienen igual tamaño.

Es posible estimar indicadores de mortalidad de interés y utilidad a pesar de no disponer de los datos de población en el denominador. Si se conoce la distribución de las defunciones por alguna variable (edad, causa, etc.) se puede calcular el peso de las muertes de cada categoría de dicha variable sobre el total de muertes. Es la llamada **mortalidad proporcional**.

La tasa bruta de mortalidad es un indicador afectado por distinto grado de envejecimiento de las poblaciones, lo que dificulta su uso en el análisis comparativo. Para superar el efecto de confusión que genera la estructura por edades se puede recurrir a diversas estrategias: uso de tasas específicas por edad, ajuste o estandarización de tasas, o construcción de tablas de mortalidad.

Las **tasas específicas de mortalidad** por edad son el cociente de las defunciones registradas para una edad entre la población media o personas-año correspondientes a esa edad. Calculadas tanto para la mortalidad general como por causa de defunción, ofrecen una imagen muy rica del impacto de la mortalidad en una población y superan el efecto de confusión que la distribución por edades de la población produce en la tasa bruta.

5.2. Mortalidad infantil, mortalidad materna

El concepto de mortalidad infantil se refiere estrictamente a las defunciones del primer año de vida. En la medida en que, principalmente en poblaciones de alta mortalidad, muchos de los problemas de salud que afectan a la población de 0 años no desaparecen tras el primer cumpleaños, es también deseable estudiar de manera específica la mortalidad de los menores de 5 años de edad.

La Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) se calcula habitualmente de manera transversal, como el cociente de las defunciones (d_0) de menos de un año sobre el total de Nacidos Vivos (NV). El verdadero indicador de mortalidad infantil debería ser la probabilidad de morir antes del primer aniversario, es decir una medida con perspectiva longitudinal que no se suele calcular ante la frecuente falta de disponibilidad de datos por cohorte de nacimiento. En términos generales, tasa transversal aproxima razonablemente bien el valor de la probabilidad.

La evolución de la TMI está estrechamente vinculada con la fase de la transición demográfica y sanitaria en la que se encuentre cada población. Actualmente (estimaciones de Naciones Unidas para el quinquenio 2005-10 (United Nations, 2011)), el rango de valores por países abarca tasas desde 2 muertes de menores de un año por cada mil nacidos vivos hasta 136 por mil. En las poblaciones con alta mortalidad infantil, las muertes por causas infecciosas y parasitarias suponen una proporción muy importante del total. En poblaciones con baja mortalidad infantil, la mayoría de las escasas defunciones se relacionan principalmente con problemas congénitos y perinatales. Por

esta razón, además, en estas últimas las defunciones del primer año de vida se concentran alrededor de los primeros días e incluso horas de vida, mientras que en las poblaciones con gran proporción de muertes por causas transmisibles dichas muertes presentan una mayor dispersión a lo largo del primer año de existencia.

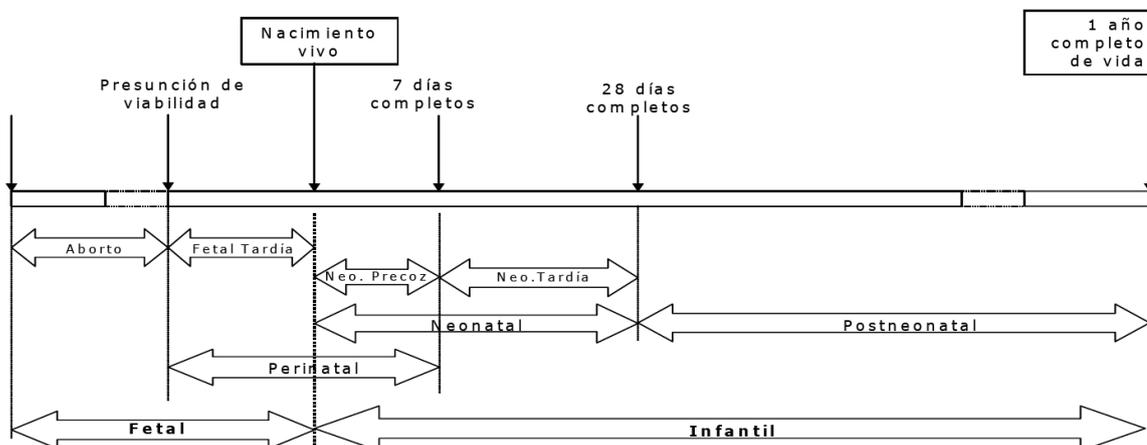


Figura 4. Calendario de la mortalidad infantil e intrauterina.

Aquellos embarazos que no culminan con el alumbramiento de un nacido vivo concluyen en una **muerte fetal** o intrauterina. Si el feto muerto no presenta características de viabilidad, el caso alimenta la estadística de **abortos**. Si cumple esos requisitos, se incorpora a la estadística de **muertes fetales tardías** (MFT). El o los criterios de viabilidad varían según el país o el momento histórico, lo que dificulta las comparaciones internacionales o la consistencia de las series temporales. La 10ª Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) fija como criterio fundamental la duración de gestación (22 semanas completas), pero admite también el criterio de peso (500 gramos o más) o de talla (25 centímetros o más desde la coronilla al talón). La Tasa de Mortalidad Fetal Tardía se calcula habitualmente como cociente entre el número de muertes Fetales Tardías, en el numerador, y la suma de éstas y los Nacidos Vivos en el denominador.

La **mortalidad perinatal** es el agregado de la mortalidad fetal tardía y la mortalidad neonatal precoz. El indicador de mortalidad perinatal puede encontrarse calculado de modos distintos: el denominador puede variar, y ser en ocasiones la suma de las MFT y los NV y en otras únicamente los NV. La CIE-10 admite

los dos indicadores, denominándolos respectivamente Tasa de Mortalidad Perinatal y Razón de Mortalidad Perinatal.

La **mortalidad materna** es definida por la OMS como la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, independientemente de la duración y el sitio del embarazo, debida a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales o incidentales. Estos casos se incluyen en el capítulo 11 de la CIE-9 o capítulo 15 de la CIE-10.

Existen otras dos definiciones de interés vinculadas a la mortalidad materna tal y como ha sido definida. La primera es la Mortalidad Materna Tardía, que recoge las muertes de mujeres por causas obstétricas directas o indirectas después de los 42 días pero antes de un año de la terminación del embarazo. La segunda es la Mortalidad Relacionada con el Embarazo, que recoge las muertes de mujeres mientras están embarazadas, o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, independientemente de la causa de defunción (por ejemplo, causada por un accidente de tráfico).

El denominador ideal de los indicadores de mortalidad materna es el número de mujeres embarazadas, parturientas y en puerperio, algo que no es posible conocer con precisión para ninguna población. Como alternativa, habitualmente se utiliza en su lugar la cifra total de nacidos vivos, que no es más que una aproximación indirecta a la verdadera población de riesgo. Al indicador resultante se le denomina Razón de Mortalidad Materna (RMM) aunque en algunas publicaciones puede encontrarse bajo el nombre de Tasa de Mortalidad Materna.

La mortalidad materna es uno de los indicadores demográficos y sanitarios que mayores diferencias presentan entre países y que por tanto mejor expresan las desigualdades de salud: actualmente la llamada Razón de Mortalidad Materna (RMM) oscila entre 2 y 1.600 muertes por cien mil nacidos vivos.

5.3. Mortalidad por causas

El estudio de las causas de defunción es imprescindible para profundizar en el conocimiento de las características de la mortalidad de una población. Se encuentran ordenadas y catalogadas según criterios anatómicos y etiológicos mediante un sistema jerárquico de rúbricas en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), que es revisada periódicamente en función de la evolución del conocimiento médico y de la aparición de nuevas enfermedades o variantes de las existentes. La primera edición de la CIE data de principios del siglo XX, aunque hay clasificaciones anteriores. La más reciente, la CIE-10, fue publicada en 1990 y se adoptó en las estadísticas españolas de mortalidad a partir de 1999 (tabla 2).

La existencia de problemas en la clasificación de las defunciones llevan a la necesidad de definir todo un capítulo -el XVIII en la CIE-10- dedicado a las causas mal definidas, y a rúbricas de causas inespecíficas en los restantes. Estas asignaciones erróneas pueden tergiversar las conclusiones del análisis de determinadas enfermedades. Por ejemplo, la atribución de una muerte a la rúbrica "parada cardiorrespiratoria" sin otra especificación posterior supone desconocer la verdadera causa de la defunción, e incrementar en consecuencia el capítulo de causas mal definidas.

<i>CIE-10 capítulos y lista reducida</i>	<i>Grupos de causas</i>	<i>CIE-10 lista detallada</i>	<i>CIE-9 lista detallada</i>
001-102	Todas las causas	A00-Y89	001-E999
I. 001-008	Enf. infecciosas y parasitarias	A00-B99, R75	001-139, 279.5.6, 795.8
II. 009-041	Tumores	C00-D48	140-239, 273.1.3, 289.8
III. 042-043	Enf. de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	D50-D89	273.0.2, 279-289 (excepto 279.5.6, 289.8)
IV. 044-045	Enf. endocrinas, nutricionales y metabólicas	E00-E90	240-278, 330.0.1 (excepto 273.0.1.2.3, 274)
V. 046-049	Trastornos mentales y del comportamiento	F00-F99	290-319
VI-VIII. 050-052	Enf. del sist nervioso y de órg. de los sentidos	G00-H95	320-389, 435 (excepto 330.0.1)
IX. 053-061	Enf. del sistema circulatorio	I00-I99	390-459, (excepto 427.5, 435, 446, 459.0)
X. 062-067	Enf. del sistema respiratorio	J00-J99	460-519, 786.0
XI. 068-072	Enf. del sistema digestivo	K00-K93	520-579
XII. 073	Enf. de la piel y del tejido subcutáneo	L00-L99	680-709
XIII. 074-076	Enf. osteomusculares y del tejido conjuntivo	M00-M99	274, 446, 710-739
XIV. 077-080	Enf. del sistema genitourinario	N00-N99	580-629
XV. 081	Embarazo, parto y puerperio	O00-O99	630-676
XVI. 082	Afecciones originadas en el periodo perinatal	P00-P96	760-779
XVII. 083-085	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	Q00-Q99	740-759
XX. 090-102	Causas externas de mortalidad	V01-Y89	E800-E999

Tabla 2. Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª revisión y equivalencia con la 9ª.

El estudio de las causas de defunción se puede acometer desde la mera mortalidad proporcional o reparto de los fallecimientos de cada causa, desde el cálculo de las tasas específicas (por causa, por causa y edad, etc.), desde la estimación de los años de vida perdidos, o desde la construcción de tablas de mortalidad, deduciendo del total de defunciones las correspondientes a una de ellas, con lo que se intenta medir el hipotético aumento de la esperanza de vida que tendría una población de no sufrir muertes por dicha causa.

En cada fase del ciclo de vida, y de acuerdo con la posición de cada población en el proceso de transición epidemiológica y sanitaria, tiende a sobresalir una o varias causas de muerte por encima de las restantes. En las poblaciones con alta esperanza de vida, el patrón de causas de muerte por edad responde a grandes rasgos a esta secuencia: las anomalías congénitas y problemas perinatales son las más importantes entre los más pequeños; las causas externas en niños y jóvenes (años atrás, VIH-SIDA y abuso de drogas fueron causas con mucho peso en el grupo de edad de adultos jóvenes); tumores y cardiovasculares en los adultos maduros; tumores y circulatorias -con aumento de peso de las cerebrovasculares a medida que avanza la edad- entre personas mayores; y cerebrovasculares y neurológicas y mentales en los más viejos y ancianos.

5.4. Estandarización de tasas

La estandarización o ajuste de tasas permite superar el efecto de confusión que ciertas variables pueden producir al pretender medir los fenómenos demográficos. Puede realizarse por dos métodos: directo e indirecto.

La estandarización directa es de más fácil lectura, porque permite comparaciones inmediatas entre las distintas poblaciones a analizar. Sin embargo, la estandarización indirecta requiere menor cantidad de información y es menos sensible a la variabilidad de las tasas específicas de mortalidad, por lo que se adecúa metodológicamente mejor a poblaciones de tamaño reducido y/o con pocos casos del fenómeno a estudiar, por lo que se utiliza con mayor frecuencia en el análisis de pequeñas áreas, o para las causas específicas de defunción.

En la **estandarización directa** se elige una distribución estándar de población por edad y a ella se le aplican las tasas específicas de mortalidad por edad observadas en las poblaciones a comparar. El resultado son unas nuevas defunciones por edad si las poblaciones tuvieran la distribución por edades de la estándar, cuya suma para cada población -bien en valores absolutos, bien como Tasas Brutas de Mortalidad Estandarizadas (TME), cuyo denominador es la población total del estándar utilizado- es ahora directamente comparable. La población elegida como estándar puede ser una cualquiera de las que intervienen en la comparación, o bien el agregado de todas ellas, o una tercera ajena a las mismas, o incluso una distribución teórica, que no responda a ninguna población real.

En el **método indirecto** de estandarización se toma una distribución por edades estándar de mortalidad (tasas específicas de mortalidad por edad), y se aplica a las poblaciones por edades cuya mortalidad queremos comparar. Las sumas de las defunciones por edad así obtenidas en cada población (defunciones esperadas) no son, a diferencia de la estandarización directa, directamente comparables entre sí, sino que deben contrastarse con las defunciones realmente registradas (defunciones observadas) en cada una de las poblaciones. El cociente entre ambas (O/E) para una misma población se denomina Índice de Mortalidad Estándar (IME) o Razón de Mortalidad Estandarizada (RME, o SMR -en inglés-) y mide el exceso o defecto de mortalidad de una población en relación a la que cabría esperar si tuviera los riesgos de muerte del estándar.

La estandarización o ajuste de tasas permite superar el efecto de confusión que ciertas variables pueden producir al pretender medir los fenómenos demográficos.

5.5. Tabla de mortalidad

Como fenómeno demográfico, la mortalidad tiene tres características fundamentales que la diferencian de la fecundidad o la migración:

- es **inevitable**: todas las personas mueren (en cambio, no todas tienen hijos o migran en algún momento de su vida)
- es **irrepetible**: sólo se muere una vez (sin embargo, se pueden tener varios hijos, o cambiar de residencia varias veces)
- es **irreversible**: ocurrido el tránsito de la vida a la muerte, no es posible volver al estado anterior (mientras que, por ejemplo,

un migrante puede regresar a su lugar de origen)

Estas tres características hacen posible una aproximación analítica específica del fenómeno mortalidad, puesto que permiten la construcción de tablas de extinción o supervivencia, habitualmente llamadas *tablas de mortalidad* o *tablas de vida*. Es decir: se puede seguir a un grupo inicial, cerrado – sin nuevas entradas ni salidas por migración- de personas (una cohorte), sólo afectado a lo largo del tiempo por la mortalidad, de manera que lo único que le pueda ocurrir a esas personas en un salto de tiempo determinado sea bien que fallezcan, bien que permanezcan con vida en el momento final de dicho salto, a sabiendas de que aquéllas que mueran no podrán volver a la vida (irreversible) y que por tanto no podrán volver a protagonizar una nueva defunción (irrepetible). Como, además, se sabe que todos los miembros de la población estudiada acabarán muriendo (inevitable), al cabo de un cierto número de intervalos de tiempo la cohorte, que nunca podrá ser mayor que en el momento inicial de la observación, acabará extinguiéndose.

Que la mortalidad sea inevitable significa que la intensidad del fenómeno es máxima desde la perspectiva longitudinal. Pero no todas lo hacen al mismo tiempo. Así pues, el análisis de la mortalidad es fundamentalmente un análisis de su calendario: lo que diferencia a las mujeres japonesas de las afganas es que las primeras viven, en promedio, muchos más años que las segundas, pese a que ambas acaben muriendo. Ese tiempo promedio de supervivencia es la llamada **esperanza de vida**, el principal indicador sintético de mortalidad.

Si una tabla de mortalidad recoge la experiencia real de una cohorte se denomina *tabla de mortalidad de generación*. Las *tablas de mortalidad de periodo* se construyen, en cambio, a partir de las condiciones de mortalidad observadas durante un año o promedio de varios años, aplicadas a una *cohorte ficticia*, y son las que se calculan habitualmente. En ellas se tratan las múltiples generaciones que cruzan un año de calendario como si fuera una sola generación que va experimentando el impacto de la mortalidad reflejado en la serie de tasas específicas de mortalidad por edad observadas transversalmente (Figura 5).

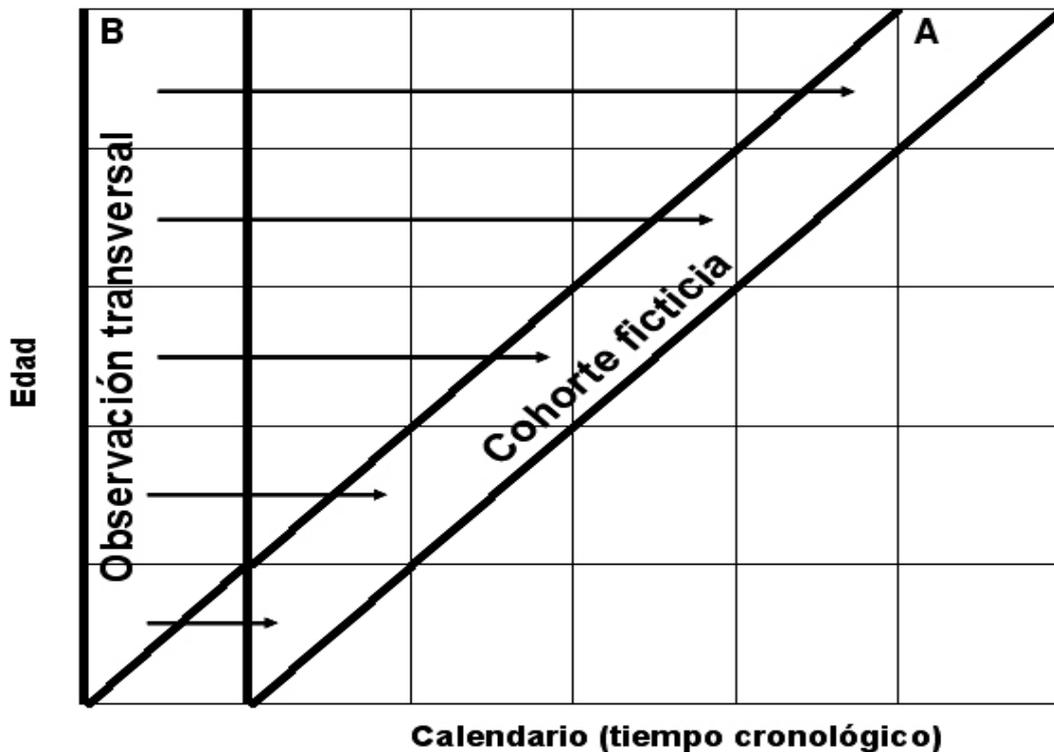


Figura 5.-Traslación de la observación transversal (B) a la longitudinal (A) en el proceso de creación de una cohorte ficticia.

La esperanza de vida es el indicador sintético que mejor resume en un solo valor el impacto de la mortalidad en una población. Estima la cantidad media de años que podrá vivir una persona a partir de una edad, si las condiciones de mortalidad observadas en esa población no cambiaran

Las tablas de mortalidad pueden calcularse para distintas agrupaciones de edades. Las más habituales son las *tablas completas* de mortalidad o tablas por edades simples (0, 1, 2, ...), y las *tablas abreviadas* (por grupos quinquenales). En este segundo caso, no obstante, suele considerarse desagregadamente la edad 0 (0, 1-4, 5-9, ...).

El procedimiento de construcción de una tabla de mortalidad es complejo y sobrepasa las posibilidades de este minitema. Para ello pueden consultarse distintos manuales (WHO 1977, Pressat 1983, Swanson y Siegel 2001). Algunos programas informáticos de extendido uso en epidemiología y salud pública, como Epidat 4.0, contienen un módulo específico para la realización de tablas de mortalidad.

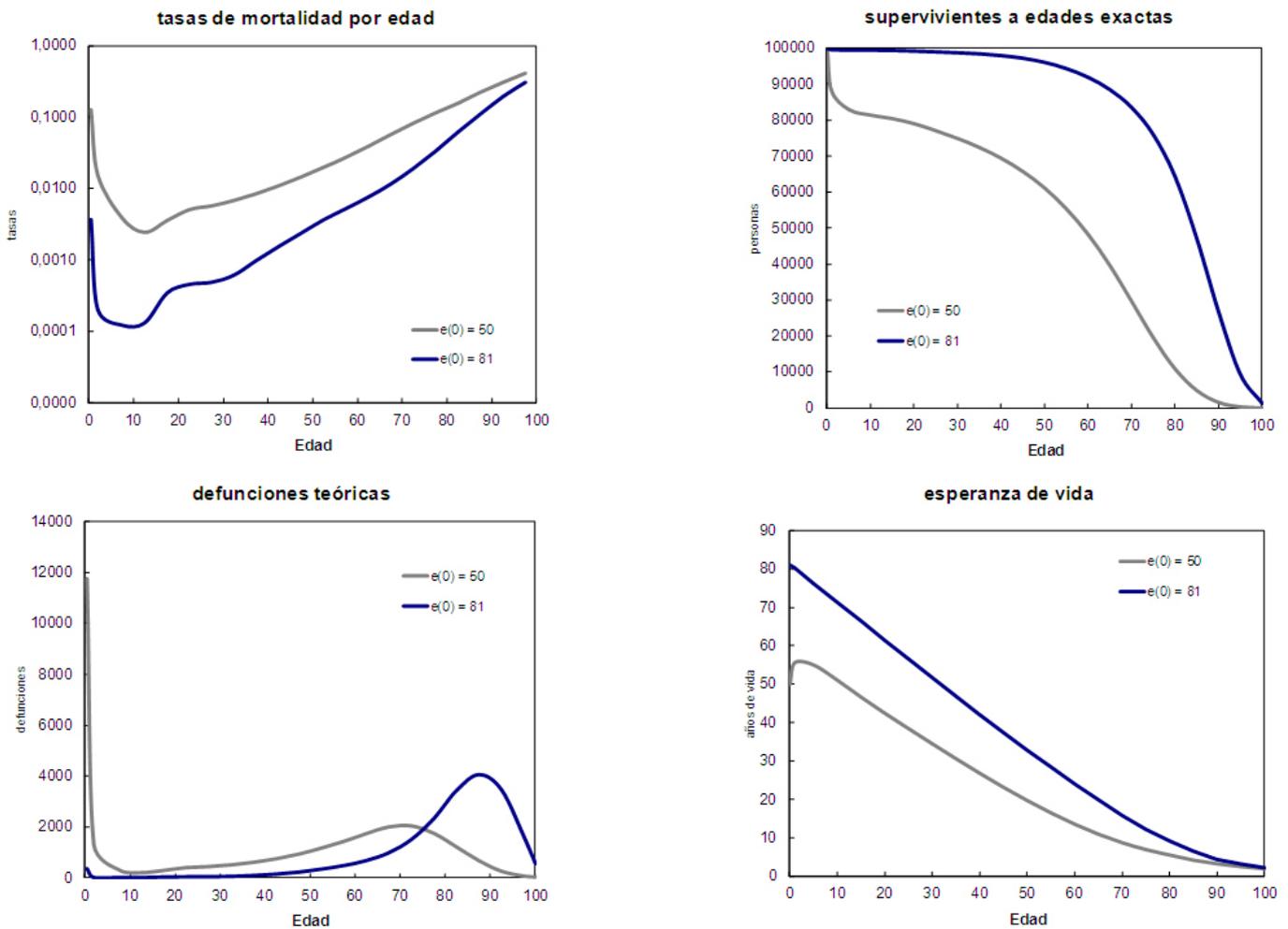


Figura 6. Diversas series por edad de la tabla de mortalidad, para dos poblaciones con 50 y 81 años de esperanza de vida al nacer: tasas (${}_n m_x$), supervivientes a edades exactas (l_x), defunciones teóricas (${}_n d_x$), y esperanza de vida (e_x).

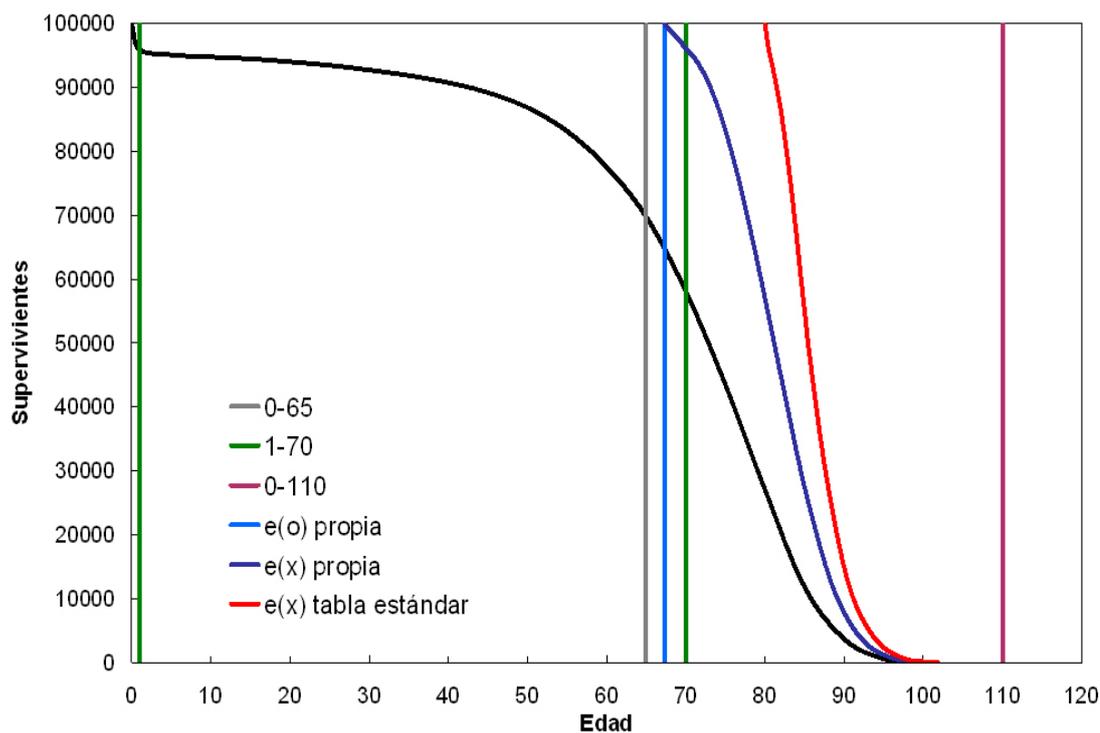
5.6. Años potenciales de vida perdidos

El concepto de mortalidad prematura es el fundamento de un conjunto de medidas de mortalidad, genéricamente denominadas Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP). Bajo un criterio preestablecido, cada muerte se valora contemplando los años que hipotéticamente ha dejado de vivir la persona afectada. En la práctica, para su cálculo, cada muerte se pondera según la diferencia entre la edad de muerte y un límite de edad que se establece como norma de forma subjetiva.

La elección del límite con referencia al cual se estima cuántos

años se pierden por muerte es el punto crítico en el cálculo de los APVP, comporta importantes repercusiones en los resultados y presupone asunciones sanitarias y éticas de cierto relieve. Algunos de los límites más utilizados son la esperanza de vida al nacer de la propia población, la esperanza de vida por edad de la propia población, límites a edades fijas (1-70, 0-65), un valor de vida máxima (p.ej., 110 años de edad), o la esperanza de vida por edad y sexo de una tabla modelo de mortalidad (figura 7). El resultado de la estimación obtenida con cada uno de ellos es muy distinto. A ello se puede añadir la aplicación de valoraciones sociales, como la tasa de descuento (dar más valor a los años perdidos cuanto más cercanos al momento presente) o los pesos por edades (ponderar los APVP dando más valor a las edades centrales de la vida que a los niños o ancianos).

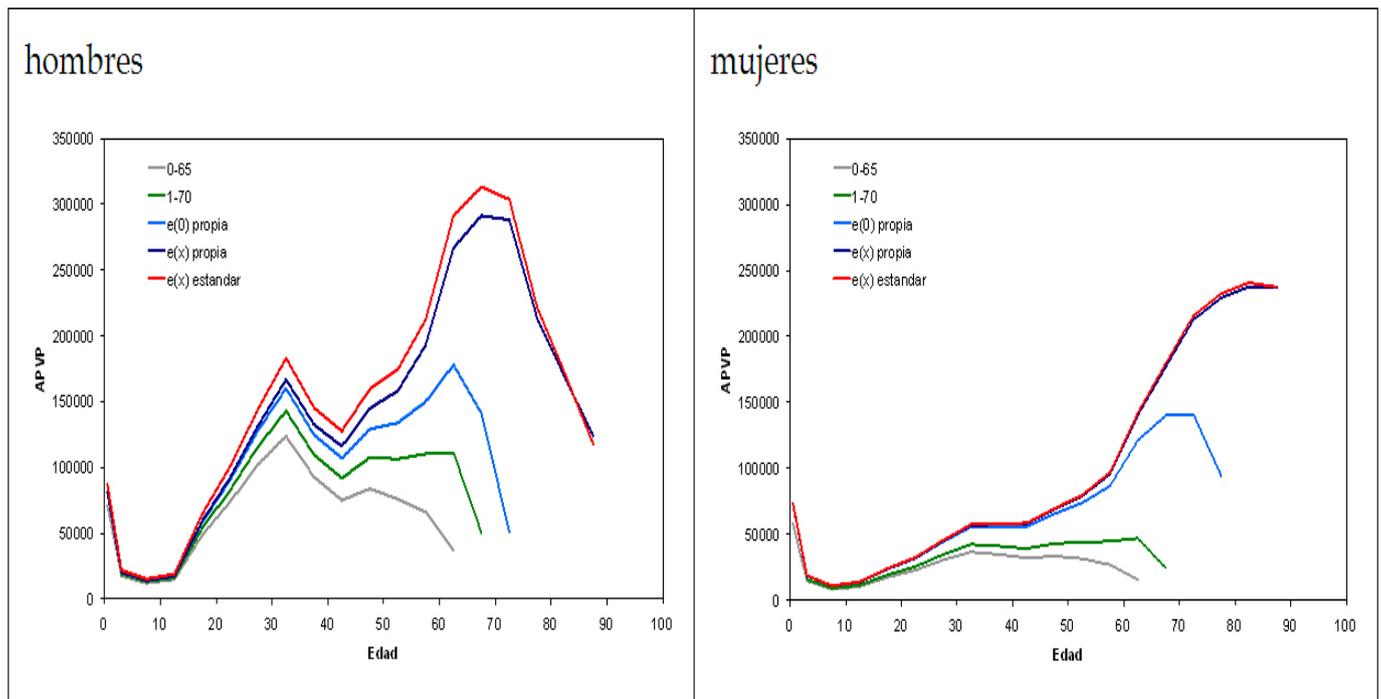
Figura 7. Distintos límites para el cálculo de años potenciales de vida perdidos, representados sobre



una curva de supervivencia.

A diferencia de la esperanza de vida, que se acomoda mal al análisis por causa, los APVP son especialmente apropiados para medir el impacto de las causas de muerte en una población. Además, son útiles para establecer prioridades de intervención o de investigación en los sistemas de salud, orientar la dotación de recursos o comparar la efectividad de distintas actuaciones.

Figura 8. Años potenciales de vida perdidos por edad y sexo según distintos límites. España, 1995.



5.7. Expectativas de salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señalaba en su informe mundial de 1997 que las expectativas de salud eran un indicador fundamental para medir el estado de salud de las poblaciones (WHO 1997). Años antes, en 1984, la propia OMS publicaba un informe que bajo el título de "Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos" abordaba desde la perspectiva epidemiológica el irreversible proceso de envejecimiento que concernía a la población mundial y las consecuencias del mismo en términos de discapacidad y morbilidad (OMS 1984). Se empezaba a considerar que la mera supervivencia no era forzosamente sinónimo de buena salud, y que la reducción de la mortalidad se conseguía, en muchos casos, prolongando la vida de personas enfermas o discapacitadas.

Esta nueva perspectiva exigía nuevos indicadores, entre los que destacan las llamadas *expectativas de salud*, conjunto de medidas sintéticas que, además de reflejar el impacto de

la mortalidad en una población, como hace la esperanza de vida, recoge también las condiciones de salud presentes en dicha población. Es decir, las expectativas de salud estiman el tiempo medio (en años) que una persona puede esperar vivir en un estado de salud determinado, y son especialmente útiles para monitorizar simultáneamente los cambios en la duración de la vida y en el estado de salud de una población (Robine et al 2003). Las esperanzas de vida libre de o con discapacidad, o las esperanzas de vida en buena o mala salud percibida son ejemplos de expectativas de salud.

El llamado método de Sullivan es el más utilizado para estimar expectativas de salud. Basándose en los principios de cálculo de la tabla de mortalidad, usa información sobre prevalencia de las discapacidades o estados de salud a cada edad en la población en un momento dado, información habitualmente tomada de encuestas, para distinguir entre los hipotéticos años de vida pasados con y sin discapacidad, o con buena o mala salud, o con distintos niveles de discapacidad o estado de salud.

Las principales limitaciones del método de Sullivan son:

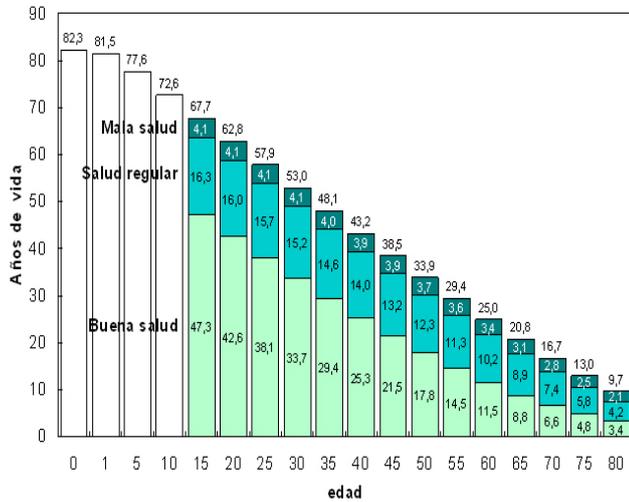
- Las dificultades para comparar los resultados entre poblaciones, en tanto que la información sobre estados de salud no se recoja del mismo modo (igual cuestionario, diseño de la muestra, etc.).
- La no información sobre la transición o reversibilidad de los distintos estados de salud o discapacidad (por manejar datos de prevalencia).
- Que no se basa en los riesgos de salud en un periodo determinado, porque las tasas de prevalencia son en parte dependientes de las anteriores condiciones de salud de cada cohorte, esto es, de la incidencia, remisión y mortalidad específica de cada estado propias de periodos (o edades) anteriores.

Pese a ello, es el método más utilizado para el cálculo de expectativas de salud, por la facilidad en la disponibilidad de la información necesaria y por la sencillez de sus cálculos.

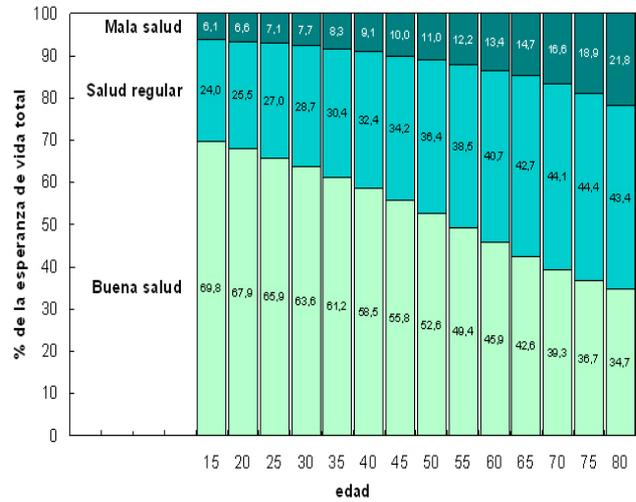
Según la OMS, "el mero incremento de la longevidad sin una mejora paralela del estado de salud no debería ser un objetivo en sí mismo. Por ello, las expectativas de salud son un indicador más valioso incluso que la esperanza de vida" (Informe de la Salud en el mundo, 1997)

Figura 9. Esperanza de vida en buena, regular y mala salud percibida. Comunidad de Madrid, año 2007 (la Encuesta Regional de Salud de Madrid se realizó en población de 16 y más años, por lo que no hay valoración del estado de salud en menores de esa edad).

Años de esperanza de vida en cada estado de salud



Proporción sobre la esperanza de vida a cada edad



6. Proyecciones y estimaciones demográficas

Endemografía suele distinguirse entre proyecciones y estimaciones de población, según se trate respectivamente de calcular el tamaño y/o la estructura de una población más allá del último año conocido -es decir, adentrándose plenamente en el futuro- o de hacer lo propio para aquellos años entre dos recuentos para los que se desconoce -estimaciones intercensales-. Estas segundas tienen un cometido práctico inmediato: satisfacer la necesidad de denominadores para el cálculo de indicadores (tasas, etc.) cuando se dispone del numerador (defunciones, nacimientos, etc.) pero no de la población afectada por el fenómeno. Las proyecciones demográficas, por su parte, pueden responder a objetivos muy variados: obtención de denominadores postcensales, gestión y planificación de recursos, diseño de escenarios ("¿qué pasaría si...?").

Las proyecciones son el "laboratorio" del demógrafo, y como tal permiten ilustrar las consecuencias en una población de las tendencias elegidas como hipótesis, sean realistas o no. Además de este primer uso especulativo, las proyecciones demográficas son especialmente demandadas como información imprescindible para el desarrollo de tareas de gestión y planificación. En este caso no se busca el diseño de escenarios más o menos

posibles, sino la definición de futuros verosímiles y probables que permita reducir notablemente la incertidumbre sobre una variable fundamental en la mayoría de los sectores de acción y administración de la sociedad: la población.

Para que una proyección o estimación demográfica merezca la confianza del usuario debe realizarse por sexo y edad -y no meramente extrapolando la población total-, y satisfaciendo dos premisas fundamentales. La primera es que siga la **lógica longitudinal**, es decir, que los cambios demográficos se estimen para las distintas cohortes que forman una población. La segunda es que se haga '**por componentes**', es decir, con hipótesis sobre el comportamiento futuro de los fenómenos de la dinámica demográfica (fecundidad, mortalidad, migración).

A medida que una proyección se aleja de la fecha de partida el riesgo de desviación en relación con la realidad que se acabe por cumplir se acrecienta. Por ello, las proyecciones demográficas deben ser periódicamente revisadas. En todo caso, no es la coincidencia entre estimación y realidad la que da la medida de la calidad de una proyección (de hecho, los resultados de la proyección pueden usarse para tomar decisiones que cambien las tendencias demográficas), sino su rigor metodológico.

Una proyección demográfica debe estimarse siguiendo la lógica longitudinal -por cohortes- y planteando hipótesis sobre el comportamiento futuro de los tres fenómenos de la dinámica demográfica: fecundidad, mortalidad y migración

Referencias bibliográficas

1. CIE 10. *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión*, Washington, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la salud, 1995 (edición original en inglés, 1992).
2. Epidat 4.0. *Análisis epidemiológico de datos. Módulo de demografía*. Xunta de Galicia/Organización Panamericana de la Salud, 2011. http://www.sergas.es/MostrarContidos_N3_T01.aspx?IdPaxina=62714
3. Livi Bacci M. *Introducción a la demografía*, Barcelona, Ariel, 1993.
4. Olshansky SJ, Ault AB. *The fourth stage of the epidemiology transition: the age of delayed degenerative diseases*. *Milbank Q* 1986; 64:355-391.
5. Omran AR. *The epidemiological transition: a theory of the epidemiology of population change*. *Milbank Mem Fund Q* 1971; 49:509-538.
6. OMS. *Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos. Serie de Informes Técnicos, nº 706*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1984. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_706_spa.pdf
7. Pressat R. *El análisis demográfico. Métodos, resultados, aplicaciones*, México, Fondo de Cultura Económica, 1983.
8. Robine JM, Jagger C, Mathers CD, Crimmins EM, Suzman RM, editores. *Determining health expectancies*. Chichester: John Wiley; 2003.
9. Swanson D, Siegel J. *The Methods and Materials of Demography*. New York. Academic Press, 2002.
10. UIESP. *Diccionario demográfico multilingüe*. Liège: Union Internationale por l'Étude Scientifique de la Population; 1985. Disponible en: <http://www.demopaedia.org/>

11. United Nations. *World Population Prospects. The 2010 Revision.* New York, 2011.
<http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>
12. WHO. *Manual of mortality analysis. A manual on methods of analysis of national mortality statistics for public health purposes.* World Health Organization, Geneva, 1977.
13. WHO. *The world health report 1997 - conquering suffering, enriching humanity.* World Health Organization: Geneva; 1997. Disponible en:
<http://www.who.int/whr/1997/en/index.html>