



Años de vida perdidos por muerte prematura: una medida versátil y abarcadora para el monitoreo de la mortalidad por enfermedades no transmisibles*

Ramon Martinez,¹ Patricia Soliz,² Roberta Caixeta,¹ Pedro Ordunez¹

Forma de citar (artículo original)

Martinez R, Soliz P, Caixeta R, Ordunez P. Reflection on modern methods: years of life lost due to premature mortality—a versatile and comprehensive measure for monitoring non-communicable disease mortality. *Int J Epidemiol*. 2019 Jan 9. <https://doi.org/10.1093/ije/dyy254>

RESUMEN

El análisis de las causas que impactan la mortalidad prematura es una función esencial de la vigilancia de salud pública. Para evaluar con precisión e informar la magnitud y las tendencias de la mortalidad prematura se han utilizado diversos métodos; algunos de estos métodos, sin embargo, tienen importantes limitaciones, en particular para cuantificar las muertes prematuras. Nosotros respaldamos que los años de vida perdidos (YLL, por sus siglas en inglés), tal como se conceptualiza en el contexto de los años de vida ajustados por discapacidad (DALY, por sus siglas en inglés), son una medida robusta y abarcadora de la mortalidad prematura. El estudio de carga global de enfermedad proporciona sistemáticamente estimados de YLL; sin embargo, esta medida y sus métodos no se han adoptado ampliamente a nivel de los países, entre otras razones porque sus bases conceptuales y metodológicas parecieran no ser suficientemente conocidas y entendidas. En este artículo se presentan los conceptos y la metodología para estimar los YLL, inclusive la selección de la función de pérdida que define el tiempo perdido debido a la muerte prematura y los métodos detallados para calcular las métricas de YLL. También se ilustra cómo utilizar los YLL para cuantificar los niveles y las tendencias de la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles en la Región de las Américas. El estilo tutorial del ejemplo ilustrativo tiene como propósito educar a la comunidad de profesionales de la salud pública y estimular la utilización del YLL en los programas de prevención y control en los diferentes niveles del sistema de salud.

Palabras claves Mortalidad prematura; métodos epidemiológicos; enfermedades no transmisibles; vigilancia en salud pública.

MENSAJES CLAVES

- Los YLL debido a muertes prematuras son una medida precisa y abarcadora para evaluar el impacto de las enfermedades, las lesiones y los factores de riesgo en la mortalidad prematura.
- Los YLL son fáciles de calcular y comprender, y las métricas de YLL permiten un análisis abarcador de la mortalidad prematura.
- Los YLL son una medida valiosa para la vigilancia de salud pública, particularmente para cuantificar los niveles y la tendencia de la mortalidad prematura, identificar las causas principales que impactan la mortalidad prematura y monitorear los progresos de los años de vida perdidos debidos a la mortalidad prematura como un indicador clave de salud en la población.

* Traducción no oficial al español del artículo original en inglés revisada por los autores. En caso de discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la original (en inglés).

¹ Departamento de Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental, Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. USA. ✉ Ramon Martinez, martiner@paho.org

² Departamento de Evidencia e Inteligencia para la Acción en Salud. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. USA.

Los esfuerzos para medir con precisión la mortalidad prematura no son nuevos en epidemiología. Sin embargo, el incremento de las enfermedades no transmisibles (ENT) hasta niveles epidémicos y la necesidad de monitorear su impacto sobre la mortalidad prematura [1,2] ha acentuado su relevancia para la vigilancia de salud pública. De hecho, se han utilizado diferentes métodos para informar sobre la mortalidad prematura: 1) proporción de muertes prematuras por debajo de cierto límite de edad; 2) tasas de mortalidad estandarizadas por edad por debajo de un rango definido de edad; 3) años de vida potencialmente perdidos (YPLL, por sus siglas en inglés) entre la edad de la muerte y un cierto punto de corte para la edad [3]; 4) probabilidad de sobrevivir a una edad específica, por ejemplo a los 70 años [4]; y 5) probabilidad de morir en un rango exacto de edad, estos dos últimos derivados del método de las tablas de vida [5]. El umbral de edad incorporado de manera normativa y arbitraria en estas medidas condiciona que ellas fracasen en capturar las muertes evitables y que ocurren a temprana edad más allá del rango de edad seleccionado, lo cual es considerado una limitación importante.

Los años de vida perdidos (YLL, por sus siglas en inglés) debido a la mortalidad prematura, tal como ha sido conceptualizado en el estudio de carga global de enfermedades, lesiones y factores de riesgo (GBD, por sus siglas en inglés) [6] solucionan el problema relacionado con la selección arbitraria de los límites de edad basando sus métricas en el tiempo de vida perdido en lugar del número de muertes, y calculando el tiempo perdido en función de la vida útil potencial máxima de un individuo en cada edad. Los YLL son sistemáticamente estimados por el estudio GBD para apoyar el planeamiento en salud pública y guiar las políticas y programas de salud a nivel global, nacional y subnacional. Sin embargo, los YLL no han sido ampliamente adoptados, entre otras razones porque sus bases conceptuales y metodológicas parecieran no ser suficientemente conocidas y entendidas.

El objetivo de este artículo es proporcionar los conceptos y la metodología básica de estimación de los YLL, inclusive la selección de la función de pérdida que define el tiempo perdido debido a muertes prematuras, y los métodos detallados para calcular las métricas de YLL. Ilustramos cómo utilizar los YLL para cuantificar los niveles y tendencias de la mortalidad prematura debido a ENT en las Américas con el propósito final de contribuir a la educación de la comunidad de salud pública y estimular la utilización de los YLL en los programas de prevención y control.

BASES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS DE LOS YLL

Los YLL debido a mortalidad prematura fueron conceptualizado por el estudio GBD [6] como la medida basada en el tiempo para estimar los años de vida perdidos asociados con una muerte. Los YLL representan el componente de mortalidad de los años de vida ajustados por discapacidad (DALY, por sus siglas en inglés) [7] y se basan en el concepto de tiempo perdido como la medida más adecuada del impacto de las enfermedades, lesiones y factores de riesgo en la mortalidad prematura. En el estudio GBD, [7] una muerte prematura se define como aquella que ocurre antes de alcanzar la esperanza máxima de vida potencial observada a la edad de la persona que falleció, y se eligió el método de años de vida perdidos estándar para

medir la duración del tiempo perdido debido a la mortalidad prematura. Por lo tanto, el cálculo del tiempo perdido se basa en la diferencia entre la edad al morir y la esperanza de vida estándar (SLE, por sus siglas en inglés) a esa edad. Donde la SLE es una función de la pérdida de tiempo dependiente de la edad a la que ocurre la muerte, la cual permite cuantificar los años de vida perdidos debido a muertes tempranas.

Como medida de la carga de la mortalidad prematura, los YLL tienen las siguientes ventajas: 1) evitan juicios arbitrarios sobre puntos de cortes o cotas de edad que nunca son metodológicamente justificables y las exclusiones de las personas mayores o aquellas personas en las edades fuera de la cota establecida; 2) todas las muertes implican la pérdida de algunos años potenciales de vida, lo que significa que las muertes en todas las edades contribuyen a la cuantificación de la carga de la mortalidad prematura; 3) los YLL otorgan mayor peso a las muertes que ocurren a edades más tempranas; 4) una muerte a una edad determinada representa la misma cantidad de años de vida perdidos independientemente del lugar donde ocurrió, manteniendo la naturaleza igualitaria de los YLL. [7] La principal fuente de datos para estimar los YLL es el sistema de estadísticas vitales y de información de mortalidad, por lo que la calidad de los YLL dependerá en última instancia de la calidad de las estadísticas de mortalidad, evaluada por el nivel de cobertura del registro, oportunidad, integridad y precisión del diagnóstico y codificación de las causas básicas de muerte. El estudio GBD aborda el problema de la calidad de los datos de mortalidad mediante la aplicación de un conjunto de métodos estandarizados que corrigen los datos del registro de defunciones por datos faltantes, cobertura insuficiente y la redistribución de causas mal definidas y “causas poco útiles” hacia causas relevantes para la salud pública que aparecen en la lista de causas del estudio GBD. La evaluación de los sistemas de registro vitales y la aplicación de métodos estándares para superar los problemas de calidad de los datos siempre son necesarias antes de efectuar cualquier análisis de mortalidad.

La esperanza de vida estándar como función de pérdida dependiente de la edad a la muerte

La SLE, elemento fundamental para cuantificar los YLL, pretende representar la esperanza de vida potencial máxima de una persona a una edad determinada, considerando que la persona no está expuesta a riesgos de salud evitables o lesiones graves y que recibe servicios de salud adecuados. [7] Su selección ha evolucionado a lo largo de las ediciones de los estudios de GBD y las estimaciones de salud mundiales (GHE) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como se muestra en la Tabla Suplementaria 1. En resumen, en el estudio GBD de 1990, la SLE se basó en la esperanza de vida máxima observada a nivel mundial en ese momento, basada en las tablas de vida de Coale y Demeny, modelo Oeste. [8] Se utilizaron diferentes SLE para hombres y mujeres [7,9] y se consideraron preferencias sociales, tales como la ponderación por edad y los descuentos por edad. En el estudio GBD del 2010 se desarrolló una nueva tabla de vida estándar normativa para hombres y para mujeres basada en la tasa de mortalidad más baja observada para cualquier grupo de edad en países con más de 5 millones de habitantes. [6] En el estudio GBD del 2013, se actualizó la tabla de vida estándar [10] y su SLE se ha utilizado en las ediciones sucesivas del estudio GBD.

En las GHE de la OMS la SLE se basó en la esperanza de vida más alta de los países proyectada para el año 2050 [11] considerando que no es apropiado establecer la pérdida normativa de años de vida en términos de las tasas de mortalidad observadas actualmente, ya que incluso para las tasas de mortalidad más bajas observadas hay una proporción de muertes que se pueden prevenir o evitar. Si bien es posible que esta SLE todavía no represente la duración máxima alcanzable de la vida humana, representan un conjunto de esperanzas de vida difícilmente alcanzable por un número sustancial de personas que están vivas actualmente. Como se muestra en la Tabla suplementaria 2, a cualquier edad –incluso por encima de los 100 años–, se acumulan algunos YLL.

Cálculo de los YLL debido a mortalidad prematura

Los YLL a nivel individual se calculan restando la edad al momento que se produce la muerte de un individuo de la SLE correspondiente a esa edad. Por ejemplo, si la SLE a la edad de 72 años es 14 años más, entonces alguien que muera a esa edad por una causa específica perderá 14 años de vida. A nivel de la población, el número de YLL se calcula como el número de muertes debido a una causa determinada a cierta edad, sexo, lugar y tiempo multiplicado por la SLE correspondiente a la edad de la muerte.

El número absoluto de YLL: el número de YLL debido a una causa c , en una población de sexo s , edad a , y período t es la métrica básica de los YLL. Se puede calcular mediante la fórmula:

$$YLL(c,s,a,t) = D(c,s,a,t) \times SLE(a)$$

Donde:

$D(c,s,a,t)$ es el número de muertes debidas a la causa c , sexo s , edad a y período t

$SLE(a)$ es la esperanza de vida estándar a la edad a

Esta métrica cuantifica el número absoluto de YLL debido a muertes prematuras en cierta población.

Cálculo de los YLL como proporción: los YLL para una causa dada, también se puede medir como proporción de YLL de todas las causas dividiendo el número de YLL por una causa específica entre el número de YLL por todas las causas, generalmente expresado en porcentaje, como lo expresa la fórmula:

$$\text{Proporción de YLL}(c,s,a,t) = YLL(c,s,a,t) / YLL(s,a,t) \times 100\%$$

Donde:

$YLL(c,s,a,t)$ es el número de YLL debido a la causa c , el sexo s , la edad a , y el período t $YLL(s,a,t)$ es el número de YLL para todas las causas en el sexo s , edad a , y período t

La proporción de YLL por causa específica proporciona información sobre la carga relativa de las causas de las muertes prematuras. Es fácil de calcular e interpretar, requiriendo solo el número de YLL por causa de muerte. Es apropiado para clasificar las causas de muerte en un grupo de población específico y en un período de tiempo. No debe utilizarse para la

comparación entre grupos de población o a lo largo del tiempo porque no tiene en cuenta el tamaño de la población ni los cambios en la estructura de edad.

Cálculo de las tasas de YLL: la tasa de YLL es una métrica más significativa para las comparaciones entre poblaciones, ya que tiene en cuenta el tamaño de la población. La tasa de YLL debida a la causa c , en la población de sexo s y edad a , y el tiempo t se puede calcular mediante la fórmula:

$$\text{Tasa de YLL}(c,s,a,t) = YLL(c,s,a,t) / P(s,a,t) \times 100\,000 \text{ habitantes}$$

Donde:

$YLL(c,s,a,t)$ es el número de YLL debidos a la causa c , en la población de sexo s y edad a , en el período t , $P(s,a,t)$ es el tamaño de la población para el sexo s , edad a y período t

La tasa de YLL brinda una cuantificación relativa de la magnitud del impacto de las enfermedades, las lesiones y los factores de riesgo en la mortalidad prematura a nivel de la población, pero no controla las diferencias en la distribución por edades de la población. Es útil para la comparación entre grupos de edad y sexo (por ej., la tasa específica de YLL por edad y sexo). Sin embargo, la tasa de YLL para todas las edades (o tasa cruda de YLL) no es adecuada para la comparación entre diferentes grupos de población, ni a lo largo del tiempo dado que no tiene en cuenta la estructura de edad de las poblaciones.

Cálculo de las tasas de YLL estandarizadas por edad: las limitaciones de las tasas de YLL para todas las edades, comentadas antes, se resuelven aplicando el método directo de estandarización por edad [12] utilizando una población estándar. La tasa de YLL estandarizada por edad (ASYR, por sus siglas en inglés) debida a la causa c , en la población de sexo s y el período t se puede calcular mediante la fórmula:

$$ASYR(c,s,t) = \sum_a \text{Tasa de YLL}(c,s,a,t) \times W(a)$$

Donde:

la $\text{tasa de YLL}(c,s,a,t)$ es la tasa de YLL debida a la causa c , en la población de sexo s , edad a y período t , y $W(a)$ es el ponderador de la población estándar a la edad a .

La ASYR es un estimado ajustado por la distribución de la edad en la población, lo cual es importante para asegurar la comparabilidad entre grupos con diferentes estructuras de edad de la población. Esta métrica es apropiada para evaluar el nivel y las tendencias de mortalidad prematura entre grupos de población y en el tiempo. La ASYR se interpreta como el número de YLL debido a la mortalidad prematura por persona como si el grupo especificado tuviera la misma distribución de edades de la población estándar.

Además, cada métrica de YLL (número, proporción y tasa) se puede calcular por dimensiones de análisis, como el estatus socioeconómico y la etnicidad. Las tasas también podrían ajustarse para otros factores de confusión si fuera necesario. La SLE y la población estándar utilizadas en el cálculo de los YLL deben informarse explícitamente para garantizar la interpretación correcta de las estimaciones de YLL y la comparabilidad entre los estudios.

EJEMPLO ILUSTRATIVO: CUANTIFICACIÓN DEL NIVEL Y LAS TENDENCIAS DE YLL DEBIDO A LA MORTALIDAD PREMATURA POR ENT EN LAS AMÉRICAS

Este ejemplo tiene el propósito de ilustrar los métodos para calcular las métricas de YLL, y cómo analizar la mortalidad prematura en el contexto de la práctica de salud pública. Utilizamos el conjunto de datos completo de las GHE 2015, que incluye estimaciones de muerte y sus intervalos de incertidumbre del 95% (II del 95%) por causa de muerte, edad, sexo y año para los Estados Miembros de la OMS con un tamaño de población de 90 000 habitantes o más [13]. Las fuentes de datos y los métodos de estimación de las GHE 2015 están disponibles en otra publicación [14]. En resumen, la fuente principal es la información proveniente de los sistemas nacionales de información sobre estadísticas vitales y mortalidad reportados a la OMS por las autoridades nacionales. La información de mortalidad es corregida por sexos y edades desconocidos, y las muertes se ajustan de acuerdo con el nivel de subregistro. Los problemas de calidad relacionados con el diagnóstico y la precisión de la codificación de la causa básica de muerte se corrigieron utilizando procedimientos estándar. Las muertes cuya causa básica de muerte fueron codificadas como mal definidas o poco útiles para la salud pública, se redistribuyeron hacia causas aceptables y se mapearon con la lista de causas del estudio GBD. El objetivo de estos procedimientos es superar los problemas de calidad de los datos, mejorar la precisión de las medidas de mortalidad y la utilidad de los resultados del análisis de mortalidad para el desarrollo de programas y políticas de salud.

En este análisis ilustrativo se incluyeron 33 países de las Américas (Tabla suplementaria 3) que representan más del 98% de la población total de la Región. Las muertes por las cuatro ENT principales se definieron como las debidas a enfermedades cardiovasculares (ECV, I00-I99), cáncer (C00-C97), diabetes (E10-E14) y enfermedades respiratorias crónicas (J30-J98), según la lista de causas de muerte de las GHE 2015 [14].

Paso 1: cálculo de las métricas de YLL

El primer paso del análisis es el cálculo de las métricas de YLL (número de muertes, YLL, tasas de YLL específicas por edad y sexo, y ASYR). Por lo tanto, la cantidad anual de muertes y su II del 95% de las cuatro ENT principales por edad y sexo en la Región de las Américas del 2000 al 2015 se calcularon sumando las muertes por enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas. Los YLL se calcularon utilizando la esperanza de vida estándar de las GHE de la OMS. Las tasas de YLL específicas por edad y sexo se calcularon utilizando las estimaciones de población a mediados de año del informe Perspectivas de la Población Mundial, Revisión del 2017 [15] y las ASYR se calcularon mediante el método directo [12] utilizando la población estándar mundial de la OMS [16]. Para cada métrica de YLL, el II del 95% se calculó a partir del II del 95% de las muertes estimadas. La Tabla 1 ilustra el cálculo de las métricas de YLL para 2015 (véase también la Tabla suplementaria 4). Se han incluido la SLE, el tamaño de la población y los ponderares de la población estándar por edad para facilitar la comprensión de los cálculos.

Paso 2: ¿Cuál es la carga de la mortalidad prematura por ENT?

Es bueno comenzar con un resumen usando el número anual de YLL debido a muertes prematuras por ENT. En 2015, las cuatro ENT principales representan un total de 3 932 508 muertes (II del 95% 3 557 264–4 372 276), que representan 85 113 383 YLL (76 373 852–95 483 564) debido a muertes prematuras. En los hombres, los YLL fueron 46 272 426 años (41 649 979–51 739 771), un exceso de 9 431 465 YLL en comparación con las mujeres, con 38 840 961 YLL (34 723 873–43 743 793). La ASYR fue 7 426,9 (II del 95% 6 646,7–8 354,8) por 100 000 habitantes, mayor en los hombres con 8 756,0 (7 870,5–9 803,0) YLL por 100 000 que en las mujeres, con 6 272,0 (5 583,4–7 095,5) YLL por 100 000. Esto significa que en la Región los hombres murieron a edades más tempranas que las mujeres, perdiendo así más años de vida.

Paso 3: ¿Cómo se distribuye la mortalidad prematura por ENT por grupos de edad y sexo?

El patrón de distribución de los YLL por edad y sexo se puede explorar y analizar utilizando el número absoluto de YLL y las tasas específicas de YLL por edad y sexo. La Figura 1 Panel A muestra que los grupos de edad 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y 75-79 tuvieron el mayor número de YLL, lo cual es consistentemente mayor en hombres que en mujeres de todos los grupos de edad, excepto en los grupos de edad 80-84 y 85 y más (Figura 1 Panel B).

Las tasas específicas de YLL por edad y el sexo son ligeramente más elevadas entre las edades de 0-4 años que en los grupos de edad de 5-9 y de 10-14 años. Luego comienzan a aumentar a partir del grupo de 15-19 años hasta el grupo de 64-69 años para disminuir ligeramente a la edad 70-74 y 85+ años. Los varones tenían una mayor carga de mortalidad prematura que las mujeres, con diferencias pronunciadas en jóvenes y adolescentes, y en adultos de 50-54 años y más (Figura 2).

Paso 4: ¿Cuáles son las causas principales que impactan en la mortalidad prematura por ENT?

La identificación de las causas principales que impactan la mortalidad prematura revela información sobre los procesos subyacentes de las enfermedades que conducen a la muerte a edades tempranas, el desempeño de los sistemas de salud y la efectividad de las intervenciones preventivas. Las proporciones de los YLL específicas por causa, las tasas de los YLL tanto crudas como específicas por edad y sexo, y las ASYR son métricas útiles para este propósito. En este ejemplo, la ASYR es la métrica más apropiada porque estamos comparando las causas principales en todas las edades y ambos sexos combinados en dos períodos, evitando así el sesgo de los efectos del cambio en el tamaño de la población y la estructura de edad de la población. Ordenamos las causas de ENT a nivel regional entre el 2000 y 2015 utilizando la ASYR, e incluimos el cambio porcentual de la ASYR entre el 2000 y el 2015 (Tabla 2).

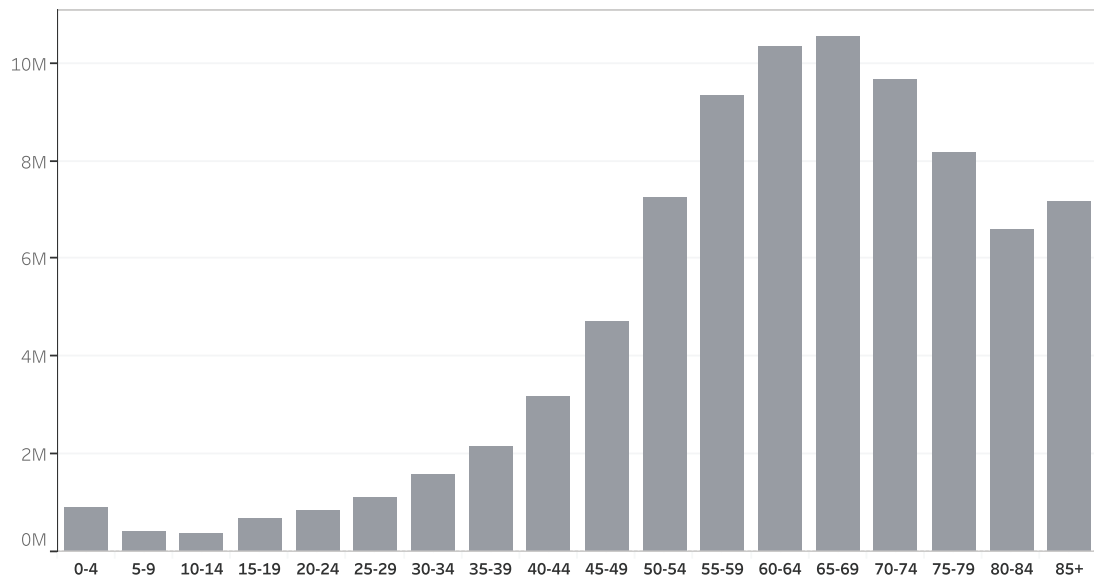
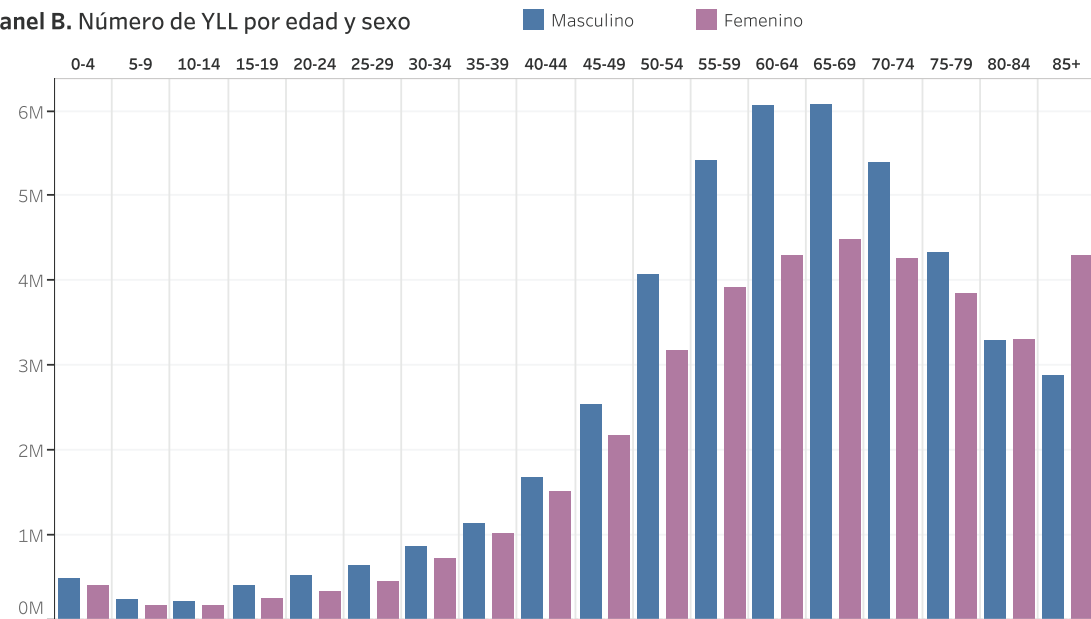
En el 2015, la cardiopatía isquémica; el accidente cerebrovascular; la diabetes mellitus; las neoplasias malignas de tráquea, bronquios y pulmón; y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica fueron las cinco primeras causas que impactaron los

TABLA 1. Mortalidad prematura debida a las cuatro principales enfermedades no transmisibles, en la población de ambos sexos en la Región de las Américas, 2015

Grupo de edad	Defunciones (a)	Defunciones (LI 95%) (b)	Defunciones (LS 95%) (c)	SLE (d)	YLL (e) = (a) x (d)	YLL (LI 95%) (f) = (b) x (d)	YLL (LS 95%) (g) = (c) x (d)	Población (h)	Tasa YLL (i) = (e)/(h) x 100 000	Tasa YLL (LI 95%) (j) = (f)/(h) x 100 000	Tasa YLL (LS 95%) (k) = (g)/(h) x 100 000	Peso de Población Estándar (l)	ASYSR (m) = (i)x(l)	ASYSR (LI 95%) (n) = (j)x(l)	ASYSR (LS 95%) (o) = (k)x(l)
0-4	10 109	7 006	13 351	89,41	903 870	626 432	1 193 730	74 910 767	1 206,6	836,2	1 593,5	0,0886	106,9	74,1	141,2
5-9	4 844	3 812	6 160	84,52	409 448	322 219	520 654	75 955 736	539,1	424,2	685,5	0,0869	46,8	36,9	59,6
10-14	4 925	4 012	6 073	79,53	391 663	319 040	482 998	77 055 947	508,3	414,0	626,8	0,086	43,7	35,6	53,9
15-19	8 965	7 388	10 972	74,54	688 288	550 709	817 827	78 750 920	848,6	699,3	1 038,5	0,0847	71,9	59,2	88,0
20-24	12 334	10 275	14 987	69,57	858 048	714 823	1 042 649	79 725 807	1 076,2	896,6	1 307,8	0,0822	88,5	73,7	107,5
25-29	17 215	14 484	20 710	64,6	1 112 097	935 689	1 337 884	77 478 740	1 435,4	1 207,7	1 726,8	0,0793	113,8	95,8	136,9
30-34	26 836	23 009	31 628	59,63	1 600 214	1 372 043	1 885 955	73 714 765	2 170,8	1 861,3	2 558,4	0,0761	165,2	141,6	194,7
35-39	39 472	34 312	45 869	54,67	2 157 925	1 875 858	2 507 676	68 415 366	3 154,2	2 741,9	3 665,4	0,0715	225,5	196,0	262,1
40-44	64 154	56 615	73 399	49,73	3 190 381	2 815 472	3 650 140	63 794 631	5 001,0	4 413,3	5 721,7	0,0659	329,6	290,8	377,1
45-49	105 182	93 614	119 276	44,81	4 713 227	4 194 851	5 344 778	60 369 057	7 807,4	6 948,7	8 853,5	0,0604	471,6	419,7	534,8
50-54	181 543	163 157	203 752	39,92	7 247 186	6 513 220	8 133 772	57 785 174	12 541,6	11 271,4	14 075,9	0,0537	673,5	605,3	755,9
55-59	266 676	241 132	297 057	35,07	9 352 322	8 456 516	10 417 776	51 389 071	18 199,0	16 455,9	20 272,4	0,0455	828,1	748,7	922,4
60-64	342 106	310 038	379 983	30,25	10 348 705	9 378 656	11 494 482	43 427 629	23 829,8	21 596,1	26 468,1	0,0372	886,5	803,4	984,6
65-69	414 043	376 015	458 633	25,49	10 553 962	9 584 628	11 690 557	34 099 240	30 950,7	28 108,0	34 283,9	0,0296	916,1	832,0	1 014,8
70-74	464 968	422 132	515 202	20,77	9 657 395	8 767 677	10 700 745	24 645 889	39 184,6	35 574,6	43 418,0	0,0221	866,0	786,2	959,5
75-79	497 750	451 521	551 734	16,43	8 178 032	7 418 496	9 064 997	17 733 596	46 116,0	41 833,0	51 117,6	0,0152	701,0	635,9	777,0
80-84	527 106	479 244	582 163	12,51	6 594 092	5 995 339	7 282 855	12 003 732	54 933,7	49 945,6	60 671,6	0,0091	499,9	454,5	552,1
85+	944 280	859 498	1 041 327	7,6	7 176 528	6 532 184	7 914 089	11 519 802	62 297,3	56 704,0	68 699,9	0,0063	392,5	357,2	432,8
Total	3 932 508	3 557 264	4 372 276		85 113 383	76 373 852	95 483 564	982 775 869	8 660,5	7 771,2	9 715,7		7 426,9	6 646,7	8 354,8

Nota: esta tabla tiene como propósito ilustrar el cálculo de las métricas de los años de vida perdidos (YLL por sus siglas en inglés) debidos a la mortalidad prematura. Cada columna está identificada comenzando con la letra a hasta la letra o e incluye la fórmula para su cálculo. Se presentan los valores estimados y el intervalo de incertidumbre del 95% (límite inferior LI 95% y límite superior LS 95%).

SLE: esperanza de vida estándar.

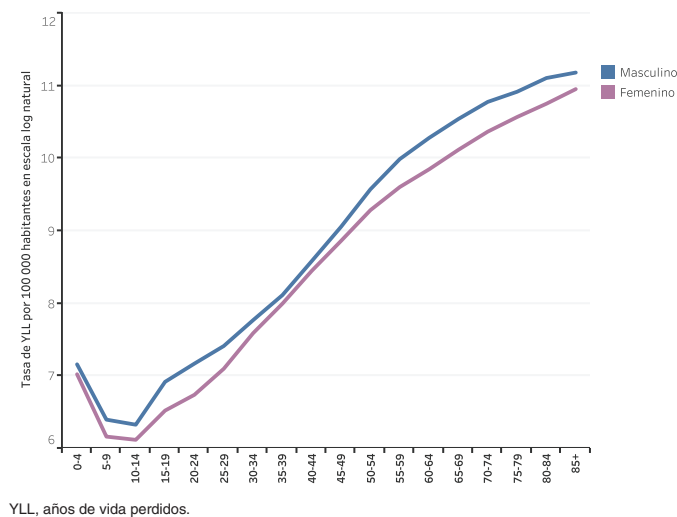
FIGURA 1. Número absoluto de años de vida perdidos, por edad en ambos sexos en la Región de las Américas, 2015**Panel A. Número de YLL en ambos sexos combinados por edad****Panel B. Número de YLL por edad y sexo**

YLL por ENT en toda la Región. Se han observado importantes reducciones en las ASYR por cada 100 000 habitantes en la mayoría de las 25 causas principales de ENT entre el 2000 a 2015. Esto significa que las muertes por esas causas se han evitado y pospuesto a edades más avanzadas, probablemente debido a un mejor acceso y calidad de la atención médica, y también al efecto de intervenciones preventivas. Sin embargo, la ASYR aumentó 67,7% en los trastornos por uso de drogas (causa que pasó de la posición 23 en 2000 a la 12 en 2015), 66,8% en la enfermedad de Alzheimer y otras demencias (pasó de la posición 16 en 2000 a la 8 en 2015) y 7,4% en las neoplasias malignas hepáticas. El cambio epidemiológico observado para estas tres causas requiere una investigación exhaustiva y una mayor atención de salud pública.

Paso 5: ¿Cuáles son los países con los mayores niveles de mortalidad prematura por ENT?

El análisis de las magnitudes de los YLL entre los países proporciona información útil para explorar las disparidades, su asociación con indicadores socioeconómicos y, en última instancia, orientar las acciones de salud pública. La ASYR es la métrica adecuada para comparar los niveles de mortalidad prematura entre los países. La Figura 3 muestra una gran disparidad entre los países de las Américas, donde Guyana, Haití, Granada, San Vicente y las Granadinas, y Trinidad y Tobago tienen la mayor carga de mortalidad prematura por ENT. Estos países tienen tasas de YLL estandarizadas por edad por cada 100 000 habitantes casi 4 veces más altas que Canadá, el país con la ASYR más baja de la Región.

FIGURA 2. Tasa de años de vida perdidos, específica por edad por 100 000 habitantes (en escala de logaritmo natural) por sexo, Región de las Américas, 2015



YLL, años de vida perdidos.

Paso 6: ¿Cuáles son las tendencias de mortalidad prematura por ENT?

Se llevó a cabo un análisis de tendencias de las ASYR de las cuatro ENT principales por sexo a nivel regional para el período del 2000 al 2015 utilizando métodos de regresión de Joinpoint. [17] Se obtuvieron las estimaciones de la variación porcentual anual (APC) y la variación porcentual anual promedio (AAPC) con su intervalo de confianza del 95% (IC 95%), como medidas de tendencia.

La ASYR en cada uno de los sexos disminuyó a razón de una AAPC de -1,8% (IC 95% -1,9%, -1,7%), una reducción del 27% entre el 2000 y el 2015. La magnitud de la ASYR es mayor en hombres que en mujeres; sin embargo, la velocidad de disminución es similar en los dos sexos (Figura 4). En ambos sexos combinados, la tasa se redujo en -1,5% (-1,7%, -1,2%) entre 2009 y 2015. En los hombres, la APC disminuyó -1,3% (-1,7%, -0,8%) de 2011 a 2015, y en las mujeres disminuyó -1,5% (-1,6%, -1,4%) de 2011 a 2015 (Tabla suplementaria 5).

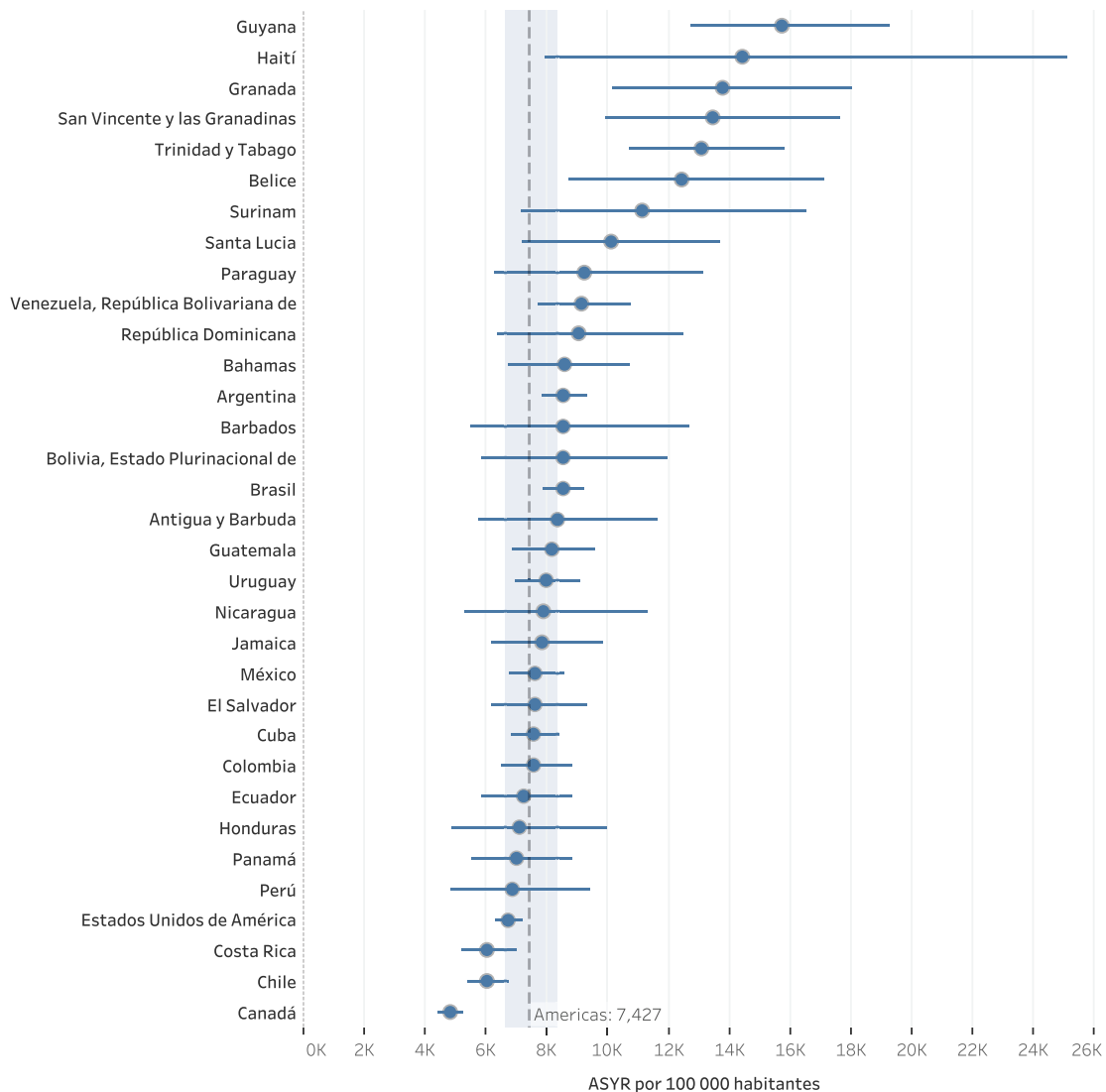
El análisis de tendencias de la ASYR proporciona información útil para evaluar el progreso en la reducción de la

TABLA 2. Las 25 causas principales de enfermedades no transmisibles ordenadas por la tasa de YLL estandarizada por edad (ASYR) por 100 000 habitantes en ambos sexos en 2000 y 2015, y variación porcentual de ASYR desde 2000 a 2015, Región de las Américas

2000			2015			Variación porcentual 2000-15
Posición	Causas principales de ENT	ASYR	Posición	Causas principales de ENT	ASYR	
1	Cardiopatía isquémica	2 548,20	1	Cardiopatía isquémica	1 720,20	-32,5%
2	Accidente cerebrovascular	1 126,20	2	Accidente cerebrovascular	723,7	-35,7%
3	Cáncer de tráquea, bronquios, y pulmón	711,9	3	Diabetes mellitus	668,4	-2,7%
4	Diabetes mellitus	686,8	4	Cáncer de tráquea, bronquios, y pulmón	513,9	-27,8%
5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	626,2	5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	503,3	-19,6%
6	Cirrosis hepática	523,1	6	Cirrosis hepática	448,3	-14,3%
7	Cardiopatías congénitas	345,0	7	Enfermedades renales	325,5	-4,2%
8	Enfermedades renales	339,7	8	Enfermedad de Alzheimer y otras demencias	270,5	66,8%
9	Cáncer de mama	304,4	9	Cardiopatías congénitas	255,2	-26,0%
10	Cáncer de colon y recto	296,0	10	Cáncer de colon y recto	253,1	-14,5%
11	Cardiomiopatía, miocarditis, endocarditis	258,8	11	Cáncer de mama	253,0	-16,9%
12	Cáncer de estómago	209,9	12	Trastornos por uso de drogas	202,7	67,7%
13	Linfomas, mieloma múltiple	206,6	13	Cardiomiopatía, miocarditis, endocarditis	173,3	-33,0%
14	Leucemia	193,9	14	Cardiopatía hipertensiva	168,6	1,8%
15	Cardiopatía hipertensiva	165,6	15	Leucemia	166,5	-14,1%
16	Enfermedad de Alzheimer y otras demencias	162,2	16	Cáncer de estómago	161,4	-23,1%
17	Cáncer de páncreas	150,0	17	Linfomas, mieloma múltiple	157,0	-24,0%
18	Cáncer de próstata	147,5	18	Cáncer de páncreas	145,1	-3,3%
19	Trastornos por consumo de alcohol	146,5	19	Cáncer hepático	132,6	7,7%
20	Cáncer de cuello uterino	141,2	20	Cánceres cerebrales y del sistema nervioso	132,3	-4,5%
21	Cánceres cerebrales y del sistema nervioso	138,6	21	Cáncer de próstata	122,0	-17,3%
22	Cáncer hepático	123,1	22	Cáncer de cuello uterino	112,0	-20,7%
23	Trastornos por uso de drogas	120,9	23	Trastornos por consumo de alcohol	110,5	-24,6%
24	Cáncer de esófago	99,4	24	Cáncer de esófago	82,3	-17,2%
25	Cáncer de ovario	80,1	25	Cáncer de ovario	68,2	-14,9%

Nota: las causas fueron ordenadas descendientemente utilizando la tasa de YLL estandarizada por edad (ASYR) por 100 000 habitantes. Se utilizó la lista de causas del estudio GBD. La lista de causas principales incluye las categorías del nivel 3 y aquellas categorías del nivel 2 que no cuentan con subcategorías de la lista de causas del estudio GBD.

FIGURA 3. Tasa de YLL estandarizada por edad (ASYR) por 100 000 habitantes e intervalo de incertidumbre del 95% en ambos sexos en países de la Región de las Américas, 2015



Nota: el punto (•) representa el valor estimado de ASYR y la línea (—) representa el intervalo de incertidumbre del 95%. La línea discontinua representa el valor de ASYR por 100 000 habitantes de la Región de las Américas y la banda azul clara representa su intervalo de incertidumbre del 95%.

mortalidad prematura por ENT hacia un objetivo definido. Por ejemplo, la Meta 3.4 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establece que “para 2030, se reducirá en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento, y se promoverá la salud mental y el bienestar”. [18] Para alcanzar este objetivo se requiere al menos una AAPC de -1,6%. Si la Región de las Américas mantiene la tasa promedio de disminución de la AAPC de -1,5% (-1,7%, -1,2%) observada desde 2010 hasta 2015 es poco probable que alcance la meta, por lo que se necesitan esfuerzos más sólidos.

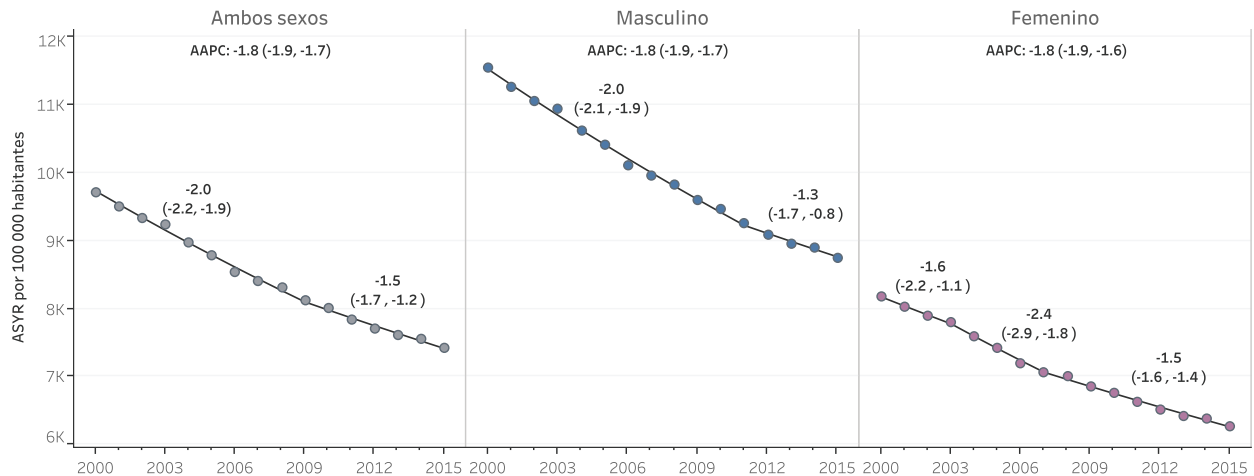
Consideraciones finales

Los YLL son una medida versátil, precisa y abarcadora de la mortalidad prematura. Refleja los patrones de mortalidad

y de enfermedad que conducen a la muerte en las edades tempranas, la mayoría de las cuales podrían posponerse a edades más avanzadas o evitarse con intervenciones eficaces de salud pública. Dado que son sencillos de calcular y de comprender, los YLL son un indicador clave para evaluar y orientar el progreso de las políticas e intervenciones de salud pública. El ejemplo que hemos utilizado demuestra la facilidad de uso de los YLL para medir y monitorear el nivel y las tendencias de las ENT que afectan la mortalidad prematura.

Presentamos las bases conceptuales y la metodología para el cálculo de los años de vida perdidos debido a la mortalidad prematura, con énfasis en: 1) la esperanza de vida estándar como función de pérdida de tiempo sobre la edad, que permite determinar los años perdidos debido a muertes prematuras; y 2) los métodos para calcular cuatro métricas

FIGURA 4. Tendencias de la ASYR por 100 000 habitantes por las cuatro principales enfermedades no transmisibles y por sexo, la variación porcentual anual (APC) por segmento, y la variación porcentual anual promedio (AAPC) de todo el período, Región de las Américas, 2000-2015



Nota: APC se refiere a la variación porcentual anual en cada segmento de tendencia. AAPC se refiere a la variación porcentual anual promedio en todo el período de la serie desde el 2000 al 2015. El intervalo de incertidumbre de 95% (II 95%) para APC y AAPC se presenta entre paréntesis. El punto (•) representa la tasa de YLL estandarizada por edad (ASYR) y la línea (—) representa los valores del modelo de regresión, ambos por 100 000 habitantes. Las estimaciones de APC, AAPC y sus intervalos de incertidumbre (II 95%) y el modelo de regresión fueron obtenidos por la aplicación del método de regresión Joinpoint.

principales de años de vida perdidos debido a la mortalidad prematura. Con un ejemplo ilustrativo sobre la mortalidad por ENT en las Américas, demostramos que es factible aplicar la metodología de los YLL en la práctica de salud pública, particularmente en la vigilancia de las enfermedades no transmisibles.

Declaración. Las opiniones expresadas en este manuscrito son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la *RPSP/PAJPH* y/o de la *OPS*.

Conflicto de intereses. Ninguno declarado por los autores.

Manuscrito original aceptado para publicación el 3 de diciembre de 2018.

REFERENCIAS

- World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: World Health Organization, 2013. Disponible en http://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/, consultado el 18 de febrero de 2018.
- World Health Organization. Global monitoring framework for the prevention and control of NCDs. Geneva: World Health Organization, 2012. http://www.who.int/nmh/events/2012/discussion_paper2_20120322.pdf?ua=1, consultado el 20 de febrero de 2018.
- Gardner JW; Sanborn JS. Years of potential life lost (YPLL)—what does it measure? *Epidemiology*, 1990;1(4):322-9.
- Cullen MR, Cummins C, Fuchs VR. Geographic and Racial Variation in Premature Mortality in the U.S.: Analyzing the Disparities. *PLoS One* 2012;7(4): e32930. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032930>.
- World Health Organization. Noncommunicable Diseases Global Monitoring Framework. Indicator definitions and specifications. Geneva: World Health Organization, 2014. http://www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf, consultado el 20 de febrero de 2018.
- Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, et al. GBD 2010: design, definitions, and metrics. *The Lancet* 2012;380:2063–2066.
- Murray CJL. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Organ* 1994;72:429–445.
- Coale A, Demeny P, Vaughan B. Regional Model Life Tables and Stable Populations, 2nd Edn. New York: Academic Press, 1983.
- Coale A, Guo G. Revised regional model life tables at very low levels of mortality. *Population Index* 1989;55:613-43.
- Global Burden of Disease Study 2015. Global Burden of Disease Study 2015 (GBD 2015) Reference Life Table. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2016.
- United Nations. World Population Prospects: The 2017 Revision. Department of Economic and Social Affairs. United Nations. New York; 2013.
- Fleiss, J.L. Statistical methods for rates and proportions. Wiley, New York; 1973.
- World Health Organization. Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015. World Health Organization. Geneva; 2016. Disponible en http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html, consultado el 20 de febrero de 2018.
- World Health Organization. WHO methods and data sources for country-level causes of death 2000-2015. Global Health Estimates Technical Paper WHO/HIS/IER/GHE/2016.3, World Health Organization. Geneva; 2017. Available: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalCOD_method_2000_2015.pdf?ua=1, consultado el 20 de febrero de 2018.
- United Nations. World Population Prospects: The 2017 Revision, United Nations, Department of Economics and Social Affairs, Population Division. New York; 2017. Available at: <http://esa.un.org/wpp/>, consultado el 20 de febrero de 2017.
- Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, et al (2001). Age standardization of rates: a new WHO standard—GPE Discussion Paper Series: No. 31. World Health Organization 2001. Consultado el 16 de diciembre de 2017. Available at: <http://www.who.int/healthinfo/paper31.pdf>, consultado el 20 de febrero de 2018.

17. National Cancer Institute. Joinpoint Regression Program, Version 4.6.0.0 - June 2017; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute. <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/> consultado el 5 de marzo de 2018.
18. United Nations. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. 2015. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>, consultado el 20 de febrero de 2018.

Reflection on modern methods: years of life lost due to premature mortality—a versatile and comprehensive measure for monitoring noncommunicable disease mortality

ABSTRACT

The analysis of causes impacting on premature mortality is an essential function of public health surveillance. Diverse methods have been used for accurately assessing and reporting the level and trends of premature mortality; however, many have important limitations, particularly in capturing actual early deaths. We argue that the framework of years of life lost (YLL), as conceptualized in disability-adjusted life-years (DALYs), is a robust and comprehensive measure of premature mortality. Global Burden of Disease study is systematically providing estimates of YLL; however, it is not widely adopted at country level, among other reasons because its conceptual and methodological bases seem to be not sufficiently known and understood. In this paper, we provide the concepts and the methodology of the YLL framework, including the selection of the loss of function that defines the time lost due to premature deaths, and detailed methods for calculating YLL metrics. We also illustrate how to use YLL to quantify the level and trends of premature non-communicable disease (NCD) mortality in the Americas. The tutorial style of the illustrative example is intended to educate the public health community and stimulate the use of YLL in disease prevention and control programmes at different levels.

Keywords

Mortality, premature; epidemiological method; noncommunicable diseases; public health surveillance.
