



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**MORTALIDAD ATRIBUIBLE A DIABETES MELLITUS
TIPO 2 EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

**MORTALITY ATTRIBUTABLE TO TYPE 2 DIABETES
MELLITUS IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTOR

WILMER CRISTOBAL GUZMAN VILCA

ASESOR

RODRIGO MARTIN CARRILLO LARCO

LIMA - PERÚ

2022

JURADO

Presidente: VICTOR HUGO NORIEGA RUÍZ

Vocal: CAROLINA SARRIA ARENAZA

Secretario: SONIA GISELLA CHIA GONZALES

Fecha de Sustentación: 06/05/2022

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ASESOR

MD Rodrigo Martín Carrillo Larco

CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Centro de Salud

Global, Universidad Peruana Cayetano Heredia

ORCID: 0000-0002-2090-1856

DEDICATORIA

Para mi papá, que me convenció de inscribirme a la Sociedad Científica de UPCH (SOCEMCH) a pesar de que ya estaba inscrito en Quechua. Sin él, nunca me hubiera enterado que me gustaba hacer investigación en enfermedades crónicas.

Para mi mamá, que cuando puede viene a visitarme a mi cuartito en Lima. Mi salud mental y todo mi ser se lo agradece.

Para mi hermana, ¡si yo pude, tu también!

AGRADECIMIENTOS

A la SOCEMCH, por darme la oportunidad y darme las bases para iniciar en el mundo de la investigación.

A mi mentor Rodrigo Carrillo, todo el análisis presentado aquí lo aprendí de usted (y a algunos usuarios de Stackoverflow)

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Wellcome Trust, UK

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Los autores declaran que este trabajo de investigación fue aprobado por el Comité Editorial de la revista *BMJ Open Diabetes Research & Care* (Q1 en Scopus) con fecha del 18 de Enero del 2022 y publicado el 19 de Febrero del 2022 (<https://drc.bmj.com/content/10/1/e002673>).

Los autores declaran que este trabajo de investigación fue presentado en la XXIV Jornada Científica Regional Norte 2021 (Ancash), el XXXV Congreso Científico Nacional de Estudiantes de Medicina 2021 (Tacna) y las XXIII Jornadas Científicas UPCH 2021 (Lima).

MORTALIDAD ATRIBUIBLE A DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%	11%	9%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	Vigil Reséndiz Fabiola. "Estudio de asociación entre el índice de masa corporal y riesgo reproductivo en mujeres de 20 a 44 años de la UMF 21", TESIUNAM, 2021 Publicación	2%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
4	www.gacetasanitaria.org Fuente de Internet	1%
5	www.revmgi.sld.cu Fuente de Internet	<1%
6	José R. Banegas, Lucía Díez-Gañán, Beatriz Bañuelos-Marco, Jesús González-Enríquez et al. "Mortalidad atribuible al consumo de tabaco en España en 2006", Medicina Clínica, 2011 Publicación	<1%

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivos	2
III. Materiales y Métodos	2
IV. Resultados	6
V. Discusión	9
VI. Conclusiones	14
VII. Referencias Bibliográficas	15
VIII. Tablas, gráficos y figuras	20
Anexos	

RESUMEN

Antecedentes: Cuantificar los desenlaces a largo plazo (p. ej., mortalidad) de la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) a nivel poblacional permite comprender el perfil epidemiológico de la DMT2 y establecer prioridades. **Objetivo:** Estimar la mortalidad atribuible a DMT2 en personas de 20 a más años en América Latina y el Caribe (ALC) en los años 1990 y 2019. **Métodos y Materiales:** Integramos prevalencias de DMT2 de NCD-RisC, riesgos relativos de asociación entre DMT2 y mortalidad de un meta-análisis de cohortes de ALC, y mortalidad por todas las causas estimada por el *Global Burden of Disease Study 2019*. Calculamos fracciones atribuibles poblacionales (FAP) y estimamos el número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 en 1990 y 2019 multiplicando las FAP por el total de muertes en cada país, año, sexo y grupo etario quinquenal. **Resultados:** Entre 1985 y 2014 en ALC, la proporción de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 aumentó desde 12,2% a 16,9% en varones y desde 14,5% a 19,3% en mujeres. En 2019, el número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 fue 349 787 en varones y 330 414 en mujeres. Las tasas de mortalidad más elevadas (muertes por 100 000 personas) en 2019 se registraron en San Cristóbal y Nieves (325 en varones, 229 en mujeres), Guyana (313 en varones, 272 en mujeres) y Haití (269 en varones, 265 en mujeres). **Conclusión:** Una parte importante de la mortalidad por todas las causas se atribuye a DMT2 en ALC. Para reducir la mortalidad por DMT2 en esta región, se necesitan políticas que refuercen el diagnóstico y tratamiento tempranos, junto con la prevención de complicaciones.

Palabras claves: Medición de Riesgo; Métrica de Salud; Salud Poblacional (DeCS).

ABSTRACT

Background: Quantifying long-term outcomes (e.g., mortality) of type 2 diabetes mellitus (T2DM) in the population provides insight into the epidemiological profile of T2DM. **Objective:** To estimate the mortality attributable to T2DM in people aged 20 years or older in Latin America and the Caribbean (LAC) in 1990 and 2019. **Methods and Materials:** We combined T2DM prevalence estimates from the NCD Risk Factor Collaboration, relative risks between T2DM and all-cause mortality from a meta-analysis of cohorts in LAC, and death rates from the Global Burden of Disease Study 2019. We estimated population-attributable fractions (PAFs) and computed the absolute number of attributable deaths in 1990 and 2019 by multiplying the PAFs by the total deaths in each country, year, sex, and 5-year age group. **Results:** Between 1985 and 2014 in LAC, the proportion of all-cause mortality attributable to T2DM increased from 12.2% to 16.9% in men and from 14.5% to 19.3% in women. In 2019, the absolute number of deaths attributable to T2DM was 349 787 in men and 330 414 in women. The highest death rates (deaths per 100 000 people) in 2019 were in Saint Kitts and Nevis (325 in men, 229 in women), Guyana (313 in men, 272 in women), and Haiti (269 in men, 265 in women). **Conclusion:** A substantial burden of all deaths is attributed to T2DM in LAC. To decrease the mortality attributable to T2DM in LAC, policies are needed to strengthen early diagnosis and management, along with the prevention of complications.

Keywords: risk assessment; health metrics; population health (MeSH).

I. INTRODUCCIÓN

Siendo una de las principales causas de morbilidad, mortalidad y discapacidad, la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) es un problema de salud global.¹ Con un número creciente de casos en el mundo² y afectando desproporcionadamente a países de mediano y bajo ingreso (LMICs, por sus siglas en inglés) como los de América Latina y el Caribe (ALC),³ cuantificar exhaustivamente los resultados a largo plazo (por ejemplo, mortalidad) de la DMT2 en la población es clave para entender la epidemiología de la DMT2 y establecer prioridades, al tiempo que se asignan sabiamente los recursos a donde más se necesitan.

Los estudios realizados anteriormente en ALC han evaluado la mortalidad por DMT2 usando certificados de defunción.⁴⁻⁷ Sin embargo, los países de ALC aún tienen dificultades para alcanzar niveles adecuados de registros; incluso cuando se disponen de registros de mortalidad, estos pueden presentar errores, incoherencias o códigos basura.^{8,9} Por lo tanto, la mortalidad por DMT2 basada en certificados de defunción puede estar subestimada.¹⁰⁻¹² Un enfoque estimatorio (por ejemplo, el *comparative risk assessment*) podría proporcionar una mejor evidencia de la mortalidad atribuible a DMT2; de hecho, las estimaciones de mortalidad basadas en estos métodos suelen ser más altas que las basadas en registros vitales (RV).¹³⁻¹⁵ Sin embargo, la evidencia sobre la mortalidad atribuible a DMT2 basada en enfoques estimatorios es escasa en ALC. Además, las estimaciones globales para ALC se han centrado en glucosa plasmática en ayunas alta y no en un diagnóstico de DMT2.¹⁶ Por otro lado, estas estimaciones globales se han basado en riesgos estimados en población de América del Norte, Europa y Asia,¹⁷ que pueden no representar el escenario epidemiológico de ALC.¹⁸

Cuantificar la mortalidad atribuible a DMT2 en base a riesgos estimados en población de ALC podría proporcionar resultados más precisos para informar políticas e intervenciones de salud pública. En esta línea, se podría proporcionar mejor evidencia para evaluar el camino de los diferentes países de ALC hacia el cumplimiento de objetivos locales, regionales e internacionales, incluyendo la meta

3.4 del Objetivo de Desarrollo Sostenible y el plan de acción de la Organización Panamericana de la Salud para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles (ENTs).^{19,20} Siguiendo un enfoque estimatorio, beneficiándonos de riesgos relativos de estudios de cohortes de ALC,¹⁸ y estimaciones globales de prevalencia de DMT2 y mortalidad,^{1,3,21} calculamos el número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 en 35 países y territorios de ALC en 1990 y 2019.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Estimar la mortalidad atribuible a DMT2 en personas de 20 a más años en ALC en los años 1990 y 2019.

Objetivos específicos:

- Estimar la proporción de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 en cada país de ALC, según sexo y grupo etario.
- Estimar el número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 en cada país de ALC, según sexo y grupo etario.
- Estimar tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 estandarizadas por edad en cada país de ALC, según sexo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. DISEÑO Y DESCRIPCIÓN GENERAL

Comparative risk assessment. Se siguió un enfoque estimatorio para evaluar el impacto de la DMT2 en la mortalidad por todas las causas en ALC. Se

calcularon fracciones atribuibles poblacionales (FAP) integrando prevalencias de DMT2³ específicas por país y riesgos relativos (RR) de asociación entre DMT2 y mortalidad por todas las causas derivados de población de ALC.¹⁸ Se estimó el número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 en 1990 y 2019 multiplicando las FAP por el número total de muertes en cada país, año, sexo y grupo etario quinquenal. Además, se realizaron correlaciones entre las tasas de mortalidad atribuibles a la DMT2 y métricas económicas importantes (producto bruto interno (PBI) per cápita, ruralidad e índice de desarrollo humano (IDH)).

2. FUENTES DE DATOS

a. Prevalencia de DMT2

Las estimaciones de prevalencia de DMT2, estratificadas por país, sexo y grupos etarios quinquenales en adultos ≥ 20 años, se obtuvieron de *NCD Risk Factor Collaboration* (NCD-RisC).^{3,22} La metodología del NCD-RisC se ha reportado en detalle en un estudio previo.³ Brevemente, NCD-RisC agrupó estudios poblacionales de prevalencia de diabetes y los convirtió a una definición homogénea de diabetes. Todas las fuentes de datos incluidas por NCD-RisC incluyeron al menos un biomarcador de DMT2. Aquí, se utilizaron las prevalencias de 1985 y 2014 para calcular el número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 en 1990 y 2019, respectivamente. Esto es, asumimos un periodo de *lag* de 5 años entre la exposición a DMT2 y mortalidad; en otras palabras, se utilizó la prevalencia de DMT2 de 1985 para calcular la FAP en 1990 y se utilizó la prevalencia de DMT2 de 2014 para calcular la FAP en 2019. No se evaluaron otros periodos de *lag* por disponibilidad de datos.

b. Riesgos relativos

Los riesgos relativos (RR) de mortalidad por todas las causas en población de ALC con vs sin DMT2 se obtuvieron de un reciente meta-análisis de cohortes en ALC.¹⁸ Este meta-análisis proporcionó RR específicos por edad en dos grupos etarios: 35-59 y 60-74 años. Se

utilizó interpolación¹⁷ para calcular RR por grupos etarios quinquenales (Anexo 1). Estos RR específicos por edad se derivaron de población que conocía su diagnóstico de DMT2 (es decir, DMT2 autoreportada). Utilizamos los mismos RR para hombres y mujeres porque el meta-análisis no proporcionó RR específicos por edad y sexo.

c. Muertes por todas las causas

Se utilizaron los estimados del número absoluto de muertes por todas las causas en adultos ≥ 20 años de los años 1990 y 2019 del estudio de Carga Global de la Enfermedad (*GBD*, por sus siglas en inglés).^{8,21} Las fuentes de datos utilizados por el *GBD* fueron en su mayoría RV informados por cada país. Las estimaciones del *GBD* incluyen métodos para reducir códigos basura (es decir, códigos de mortalidad asignados que no deberían considerarse como la causa subyacente de muerte).

d. Población

Los datos de población específicos por país, año, sexo y grupo etario quinquenal se obtuvieron también del *GBD*.²¹ Las muertes atribuibles a DMT2 se expresaron como tasas de mortalidad por 100 000 personas usando como base a la población estándar de la OMS.²³

e. Métricas económicas

Se utilizaron las siguientes métricas económicas: PBI per cápita, proporción de personas que viven en zonas rurales e IDH. El PBI (en 1990 y 2019) per cápita en dólares constantes de 2010 y la proporción de personas que viven en zonas rurales (presentado como porcentaje, en 1990 y 2019) se obtuvieron del Banco Mundial.^{24,25} El IDH (en 1990 y 2019) se obtuvo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.²⁶

3. ANÁLISIS

La FAP cuantifica la fracción de muertes por todas las causas que fueron atribuibles a DMT2 en cada país, año, sexo y grupo etario de 5 años. Se utilizó la siguiente ecuación.^{14,27}

$$PAF_{a,s,c} = \frac{P_{a,s,c}(RR_a - 1)}{P_{a,s,c}(RR_a - 1) + 1}$$

donde los subíndices a, s y c indican el grupo etario, sexo y el país, P es la prevalencia de DMT2, RR es el RR de mortalidad entre la población con vs sin DMT2. Se calculó el número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 como el producto de la FAP específica por país-año-sexo-edad y el número total de muertes en los mismos estratos. Todos los cálculos se realizaron en grupos de edad de 5 años en cada país.

Se propagó la incertidumbre de cada fuente de datos hacia las estimaciones finales usando un enfoque de simulación. Esto es, asumiendo una distribución logarítmica normal, se hicieron 1 000 simulaciones de las estimaciones de prevalencia y mortalidad utilizando la media y desviación estándar reportadas en cada fuente de datos. Del mismo modo, se hicieron 1 000 simulaciones de los RR utilizando su media y error estándar. A partir de las 1 000 FAP y muertes atribuibles calculadas en cada país-año-sexo-edad, la mediana de la distribución se informó como resultado principal y los percentiles 2,5 y 97,5 se informaron como intervalo de confianza al 95%. Este análisis es consistente con la metodología del *GBD*.¹⁶

Se utilizaron *scatterplots* para correlacionar las tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 y las métricas económicas; estos gráficos muestran coeficientes de correlación de Pearson. Se utilizó R (versión 4.0.3) para los análisis y figuras.

4. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio usó datos de acceso abierto donde la unidad es un país y no involucró participantes humanos. Este trabajo fue eximido de aprobación ética por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Lima, Perú.

IV. RESULTADOS

La proporción de la mortalidad por todas las causas atribuible a DMT2 aumentó en todos los países de ALC de 1990 a 2019 (Figuras 1-2). Durante este periodo, la fracción de todas las muertes atribuibles a DMT2 aumentó de 12,2% (IC 95%: 4,0-22,7%) a 16,9% (IC 95%: 6,3-30,3%) en varones y de 14,5% (IC 95%: 4,8-26,9%) a 19,3% (IC 95%: 6,8-34,8%) en mujeres.

En 2019, el número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014 en ALC duplicó con creces el número absoluto estimado para 1990 en ambos sexos (Figura 3). El número absoluto de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014 se estimó en 349 787 (IC 95%: 115 305-711 176) en varones y 330 414 (IC 95%: 105 399-670 664) en mujeres.

Resultados por país

Los países de ALC con las mayores proporciones de muertes por todas las causas en 1990 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 1985 en varones fueron del Caribe y América Latina del Sur; en mujeres, estos países fueron principalmente del Caribe (Figura 1). Las mayores proporciones de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT de 2014 se observaron en el Caribe para ambos sexos (Figura 2).

Los países con las mayores proporciones de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014 en varones fueron Bermudas (23,2% (IC 95%: 8,0-40,6%)), San Cristóbal y Nieves (22,9% (IC 95%: 9,8-37,0%)) y Santa Lucía (22,2% (IC 95%: 7,4-39,2%)). Por otro lado, las proporciones más bajas en varones se dieron en Perú (14,5% (IC 95%: 4,4-27,7%)), Guatemala (14,6% (IC 95%: 4,7-26,8%)) y Ecuador (14,6% (IC 95%: 4,5-27,8%)); cabe destacar que dos de estos tres países (Perú y Ecuador) se encuentran en América Latina Andina.

Las mayores proporciones de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014 en mujeres estuvieron en San Cristóbal y Nieves (25,9% (IC 95%: 10,3-42,9%)), Barbados (24,0% (IC 95%: 8,4-42,2%)) y Santa Lucía (23,7% (IC 95%: 7,2-43,0%)); por el contrario, las menores proporciones en mujeres se observaron en Haití (16,3% (IC 95%: 5,7-28,8%)), Perú (16,9% (IC 95%: 5,3-31,9%)) y Paraguay (17,4% (IC 95%: 5,9-32,2%)); estos países no pertenecen a una misma subregión de ALC.

A lo largo del período de estudio, los países que mostraron consistentemente el mayor número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 fueron Brasil, México y Argentina (Anexos 2 y 3). En varones, el número absoluto de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014 en estos países fueron 114 604 (IC 95%: 41 392-214 053), 73 798 (IC 95%: 23 969-154 623) y 33 170 (IC 95%: 12 564-59 893), respectivamente. Un perfil similar se observó en mujeres, donde las muertes se estimaron en 110 436 (IC 95%: 38 042-207 758), 65 189 (IC 95%: 21 496-134 257) y 31 430 (IC 95%: 10 181-60 176), respectivamente.

Resultados por grupos etarios

En 1990, en mujeres, las muertes atribuibles a DMT2 se produjeron principalmente en población ≥ 70 años. Por el contrario, en varones, el número absoluto de muertes en < 70 años fue similar al de ≥ 70 años (Figura 3); sin embargo, observamos una transición hacia edades más avanzadas en las muertes atribuibles a la DMT2 desde 1990 hasta 2019 tanto en varones como mujeres. En 2019, en ambos sexos, las muertes atribuibles a la DMT2 se produjeron principalmente en los ≥ 70 años; el porcentaje de muertes atribuibles a DMT2 que ocurrieron prematuramente (< 70 años) fueron 47,6% en varones y 35,0% en mujeres (Figura 3).

En 2019, en ambos sexos, los países del Caribe tuvieron la mayor proporción de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 que ocurrieron prematuramente. En 2019, en varones, los países con las proporciones más altas

de muertes atribuibles a DMT2 ocurridas prematuramente fueron San Cristóbal y Nieves (66,4%), Guyana (65,2%) y Bahamas (61,3%); por otro lado, las proporciones más bajas estuvieron en Puerto Rico (37,6%), Uruguay (37,3%) y Cuba (35,4%).

En 2019, en mujeres, los países con las proporciones más altas de muertes atribuibles a DMT2 ocurridas en personas <70 años fueron Haití (58,5%), Guyana (55,7%), y Belice (53,5%); por el contrario, las proporciones más bajas en mujeres estuvieron en Puerto Rico (23,5%), Bermudas (22,7%), y Uruguay (20,7%).

Tasas de mortalidad atribuible a DMT2 estandarizadas por edad

En varones, 25 países (de los 35) aumentaron sus tasas de mortalidad atribuible a DMT2 desde 1990 (Figura 4, Anexo 2). En 2019, en varones, las tasas de mortalidad más altas se observaron en San Cristóbal y Nieves (325 (IC 95%: 145-510) muertes por 100 000), Guyana (313 (IC 95%: 95-610) muertes por 100 000) y Haití (269 (IC 95%: 88-507) muertes por 100 000); todos estos países aumentaron sus tasas de mortalidad desde 1990. Por otro lado, las tasas de mortalidad más bajas en 2019 en varones se observaron en Perú (96 (IC 95%: 26-216) muertes por 100 000), Colombia (113 (IC 95%: 36-236) muertes por 100 000) y Panamá (120 (IC 95%: 39-238) muertes por 100 000); los dos primeros países disminuyeron sus tasas de mortalidad desde 1990.

Un patrón similar se observó en mujeres, 24 países (de los 35) aumentaron sus tasas de mortalidad desde 1990 (Figura 5, Anexo 3). En 2019, en mujeres, los países con las tasas de mortalidad más altas fueron Guyana (272 (IC 95%: 96-502) muertes por 100 000), Haití (265 (IC 95%: 89-504) por 100 000) y San Cristóbal y Nieves (229 (IC 95%: 99-370) muertes por 100 000); Guyana y Haití aumentaron sus tasas de mortalidad desde 1990. En particular, en ambos sexos, los países con las tasas de mortalidad más altas eran del Caribe. En 2019, en mujeres, los países con las tasas de mortalidad más bajas fueron Colombia (86 (IC 95%: 29-174) muertes por 100 000), Perú (87 (IC 95%: 26-186) muertes

por 100 000) y Panamá (89 (IC 95%: 31-171) muertes por 100 000); Colombia y Perú disminuyeron sus tasas de mortalidad desde 1990.

Correlaciones

Para las tasas de mortalidad atribuible a DMT2 en 2019, hubo una correlación negativa con el IDH, pero una correlación positiva con la proporción de población viviendo en zonas rurales (Anexo 4). Hubo una correlación negativa entre la variación 1990-2019 de las tasas de mortalidad y la variación 1990-2019 del PBI per cápita.

V. DISCUSIÓN

Hallazgos principales

Se estimó la mortalidad por todas las causas atribuible a DMT2 en 35 países de ALC utilizando datos de prevalencia y mortalidad de estudios globales,^{1,3} y riesgos relativos de un metaanálisis de cohortes en ALC.¹⁸ Se observó un aumento en la proporción y número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 en los últimos 30 años en ALC; si bien el aumento en la proporción de muertes fue similar en ambos sexos, las proporciones fueron siempre mayores en las mujeres a comparación con varones. Además, hubo una transición hacia edades más avanzadas en el número de muertes atribuibles a la DMT2 en ambos sexos; en 2019, casi 1 de cada 2 muertes en varones se produjo en personas <70 años, mientras que 1 de cada 3 muertes en mujeres se produjo en personas <70 años. En general, los países del Caribe mostraron las proporciones más altas de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2, las proporciones más altas de muertes que ocurrieron prematuramente y las tasas de mortalidad atribuible a DMT2 estandarizadas por edad más altas. Los países en los que el PBI per cápita aumentó más entre 1990 y 2019 redujeron sus tasas de mortalidad durante el mismo periodo. Para las tasas de mortalidad en 2019, hubo una correlación positiva con la ruralidad, pero una correlación negativa con el IDH.

Implicancias en la salud pública

Nuestros resultados sugieren que los países con la mayor carga (proporciones y tasas de mortalidad) atribuibles a DMT2 son del Caribe. Este hallazgo insta a la adopción de medidas urgentes en estos países para reducir la carga de mortalidad asociada a DMT2, especialmente en la población <70 años. Por ejemplo, los países de ALC podrían buscar mejorar sus tasas de diagnóstico de DMT2 validando herramientas de cribado de DMT2 (por ejemplo, *FINDRISC*)²⁸ para poblaciones de ALC. Además, dado que los sistemas de salud pública de ALC tienen a menudo recursos limitados, pueden ser útiles las intervenciones de bajo costo para mejorar el manejo de la DMT2 y la prevención de complicaciones.²⁹ Por ejemplo, se podrían usar intervenciones que utilicen tecnología de salud móvil (por ejemplo, telemedicina) y trabajadores de salud comunitarios;^{30,31} notablemente, algunos esfuerzos en ALC ya se han implementado y otros se están evaluando.³²⁻³⁷ Dado que estas intervenciones podrían ayudar a alcanzar los objetivos de reducción de la mortalidad por ENTs,^{19,20} los hallazgos aquí presentados podrían servir como una línea de base para vigilar y monitorear a los países de ALC en alcanzar estas metas internacionales.

Posibles explicaciones de nuestros resultados

Dado que el cálculo de la PAF se basó en prevalencias específicas por país y sexo pero RRs constantes para todos los países y ambos sexos, la proporción de muertes atribuibles a DMT2 dependió en gran medida de las prevalencias de DMT2 específicas por país. Observamos que los países del Caribe tenían la mayor proporción de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014. Esto se alinea con el hecho de que los países del Caribe tuvieron la prevalencia de DMT2 más alta en 2014 en toda ALC.³ Por otro lado, encontramos que la proporción de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 fue ligeramente mayor en mujeres que varones en ALC. Esto es coherente con las estimaciones de prevalencia de DMT2 específicas por sexo en ALC, donde la prevalencia de DMT2 es mayor en mujeres que varones.³ Los factores subyacentes al aumento de la prevalencia de DMT2 también podrían explicar la tendencia al alza de la proporción de muertes por todas las causas atribuibles a la DMT2 en ALC. Por ejemplo, el exceso de peso es el factor de riesgo más importante para

DMT2 en adultos y, desde 1975 a 2016, la prevalencia de obesidad en ALC se ha cuadruplicado en varones y casi triplicado en mujeres.³⁸

Los tres países con el mayor número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 fueron Brasil, México y Argentina; estos tres países representaron el 63% del número absoluto de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 de 2014 en ALC. Un factor que puede explicar estos resultados es la gran población de estos países: el 61% de todos los adultos ≥ 20 años en ALC viven en Brasil, México y Argentina.²¹ Asimismo, Brasil y México se posicionaron entre los 10 países con mayor número absoluto de adultos con DMT2 en 2014.³

Resultados en contexto

El estudio más similar al nuestro (es decir, misma metodología, exposición y *outcome*) proporcionó estimaciones globales, regionales y nacionales de la mortalidad por todas las causas atribuibles a diabetes.³⁹ Sin embargo, solo proporcionaron estimaciones para personas de 20-79 años, utilizaron RR derivados de poblaciones estadounidenses para ALC y solo analizaron un año.³⁹ Nuestros resultados avanzan esta evidencia al incorporar RR de población de ALC, brindando -discutiblemente- resultados más precisos para ALC.

En comparación con sus estimaciones para la proporción y número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 en América Central y del Sur de 2019,³⁹ nuestras estimaciones para el mismo año fueron más altas. Esto podría explicarse por dos factores. Primero, incluimos una población más amplia (es decir, todas las personas ≥ 20 años). En segundo lugar, nuestros RR fueron más altos en los grupos etarios de edad más avanzada. No obstante, sus resultados y los nuestros coincidieron en la observación de que la mayoría de las muertes atribuibles a DMT2 se produjeron en los grupos de edad más avanzada.

Otra estudio similar al nuestra fue desarrollado por el *GBD*.^{16,21} Si bien analizó una exposición distinta (esto es, glucosa plasmática en ayunas elevada), nuestros

resultados coinciden en que las tasas de mortalidad más elevadas se observaban en los países del Caribe; en las mujeres, sus resultados y los nuestros incluso indicaron los mismos países con tasas de mortalidad más elevadas (Haití y Guyana). Además, de forma similar a nuestros resultados, evidenciaron una transición hacia edades más avanzadas (≥ 70 años) en el número absoluto de muertes atribuibles entre 1990 y 2019.

En diferentes países de ALC, se han realizado esfuerzos nacionales para describir la mortalidad atribuible a DMT2 en base a certificados de defunción.^{4,6,7} Siguiendo este enfoque, una muerte se consideraría como causada por DMT2 si es que la tuviera catalogada como su causa subyacente de muerte (en el certificado de defunción). Si bien este es el enfoque habitual al analizar las causas de mortalidad, tiene limitaciones que hay que tener en cuenta. En primer lugar, la DMT2 no suele estar certificada como la causa subyacente de muerte en RV de pacientes con DMT2 (por ejemplo, incluso menos del 15%).^{11,12} En segundo lugar, es posible que países de ALC aún no reúnan altos niveles de muertes registradas; además, estos registros pueden tener problemas de calidad (por ejemplo, códigos basura). Ambos factores podrían explicar las diferencias entre nuestros resultados y los resultados de estudios que utilizaron certificados de defunción.^{4,6,40} Por ejemplo, reportamos una mayor proporción de todas las muertes atribuibles a DMT2, un mayor número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 y una mayor tasa de mortalidad atribuible a la DMT2 estandarizada por edad, que los reportados en Argentina,⁶ Brasil,⁴⁰ Chile,⁶ Colombia,⁶ México⁶ y Perú.⁴

Utilidad del estudio para futuras investigaciones

Este trabajo puede ser útil para sentar nuevas bases de futuras investigaciones. En primer lugar, a partir de los RRs reportados en un meta-análisis de cohortes de ALC, se calcularon 14 RRs específicos por grupos etarios mediante interpolación (Anexo 2). Los RRs específicos por grupos etarios calculados en este trabajo pueden ser útiles para calcular la mortalidad atribuible a DMT2 en ALC de estudios globales (p. ej. el estudio de la Federación Internacional de Diabetes (*IDF*, por sus siglas en inglés)²) o subnacionales. La última actualización (en 2020) de las estimaciones de

mortalidad por DMT2 de la IDF usó RRs derivados de población estadounidense para ALC.^{2,41} En esta línea, la próxima actualización de la IDF podría reutilizar nuestros RRs y brindar métricas más exactas para los países de ALC. Asimismo, no existen métricas subnacionales de la mortalidad atribuible a DMT2 en ningún país de ALC. El presente estudio puede despertar interés en investigadores locales para evaluar las diferencias subnacionales en la carga de mortalidad atribuible a DMT2 en un mismo país; estos futuros estudios también pueden aprovechar los RRs reportados en nuestro estudio.

En segundo lugar, este trabajo puede despertar interés en usar la metodología *comparative risk assessment* para estimar la mortalidad atribuible a otras enfermedades crónicas. Si bien esta metodología se usa ampliamente para evaluar la carga de enfermedad (i.e., muertes y años de vida ajustados por discapacidad) producida por factores de riesgo cardiometabólicos,^{16,42} su uso no es frecuente para evaluar enfermedades. En esta línea, cuantificar la mortalidad atribuible a enfermedades crónicas con registros de mortalidad inadecuados (p. ej., cirrosis hepática⁴³ o enfermedad pulmonar obstructiva crónica⁴⁴) pueden brindar una mejor idea de su impacto poblacional.

Fortalezas y limitaciones

En este estudio, utilizamos fuentes de datos representativas a nivel nacional de 35 países de ALC, junto con RRs derivados de un meta-análisis recientemente publicado de estudios de cohortes de ALC.¹⁸ Además, usamos estimaciones de prevalencia (NCD-RisC) que tomaron en cuenta los cambios temporales en los criterios diagnósticos de DMT2 e incluyeron tanto DMT2 diagnosticada como no diagnosticada.³ Este es el primer esfuerzo para estimar la carga de mortalidad atribuible a DMT2 en ALC utilizando RRs derivados de cohortes de ALC y considerando un periodo de *lag* entre la exposición (diagnóstico de DMT2) y el *outcome* (mortalidad por todas las causas). Sin embargo, hay algunas limitaciones que se deben reconocer. En primer lugar, aunque los RRs de mortalidad se obtuvieron de un meta-análisis de cohortes de ALC,¹⁸ estos pueden no representar el perfil de riesgo de mortalidad para todos los países de ALC al no haberse incluido todos los países de ALC en el meta-análisis. Es poco probable que el RR de la

mortalidad por todas las causas en personas con vs sin DMT2 sea igual en todos los países de ALC,^{18,39} al haber perfiles heterogéneos en términos de acceso a la atención de salud y políticas relacionadas con DMT2.²⁹ En segundo lugar, asumimos un mismo RR para varones y mujeres por disponibilidad de datos. Si bien el meta-análisis reportó un RR similar (no específico por edad) para varones y mujeres,¹⁸ la evidencia internacional describe que el RR de mortalidad en población con vs sin DMT2 difiere por sexo.^{12,41} Se necesitan futuras investigaciones en ALC para producir evidencia más robusta sobre la mortalidad atribuible a DMT2 por sexo e incluyendo otras causas de muerte. Por ejemplo, estudios de cohorte de ALC podrían tratar de analizar la mortalidad por causas específicas en personas con DMT2 vs sin DMT2, y diferencias según sexo, estrato urbano/rural y nivel socioeconómico. En tercer lugar, debido a la disponibilidad de datos, los RR específicos por edad se derivaron de las cohortes de ALC basadas en DMT2 autoreportada. Como la evidencia local indica que el RR de mortalidad por todas las causas en personas con diabetes autoreportada es ligeramente mayor que en personas con diabetes total,¹⁸ nuestras estimaciones podrían haber sido sobreestimadas porque utilizamos RR de DMT2 autoreportada. Los lectores y usuarios potenciales de esta información deberán interpretar nuestros resultados a la luz de esta limitación. Por último, las estimaciones de prevalencia para 11 países del Caribe (Anexo 2 y 3) incluidas en nuestro análisis fueron estimaciones modeladas. Esto podría haber explicado la mayor incertidumbre de nuestros resultados para estos países en comparación con los países cuyas estimaciones de prevalencia se basaron en datos locales (por ejemplo, Brasil).

VI. CONCLUSIONES

La proporción y el número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 es muy variable entre los países de ALC. En general, en toda ALC, la proporción de muertes atribuibles a DMT2 incrementó aproximadamente 5 puntos porcentuales, mientras que el número absoluto de muertes atribuibles a DMT2 se duplicó. Además, la mayoría de los países de ALC aumentaron sus tasas de mortalidad atribuible a DMT2 desde 1990; en cambio, los países de ALC que la redujeron incrementaron más su ingreso monetario per cápita desde 1990. Estos

hallazgos llaman a fortalecer el diagnóstico temprano y el manejo de DMT2, junto con la prevención de complicaciones microvasculares y cardiovasculares de la DMT2, para así reducir la carga de mortalidad por DMT2 en la región de ALC.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl.* 2020 Oct 17;396(10258):1204–22.
2. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019 Nov;157:107843.
3. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet Lond Engl.* 2016 09;387(10027):1513–30.
4. Atamari-Anahui N, Ccorahua-Rios MS, Taype-Rondan A, Mejia CR. Mortalidad atribuida a diabetes mellitus registrada en el Ministerio de Salud de Perú, 2005-2014. *Rev Panam Salud Pública.* 2018 May 4;42.
5. Hernández H, Macías G. Time-trend analysis of diabetes mellitus mortality in Argentina, 1990-2013. *Rev Panam Salud Publica Pan Am J Public Health.* 2017 Jun 8;41:e73.
6. Agudelo-Botero M, Dávila-Cervantes CA. Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000-2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. *Gac Sanit.* 2015 May 1;29(3):172–7.
7. Schmidt MI, Duncan BB, Ishitani L, da Conceição Franco G, de Abreu DMX, Lana GC, et al. Trends in mortality due to diabetes in Brazil, 1996-2011. *Diabetol Metab Syndr.* 2015;7:109.
8. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories,

- 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Lond Engl*. 2018 10;392(10159):1736–88.
9. Bennett JE, Stevens GA, Mathers CD, Bonita R, Rehm J, Kruk ME, et al. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. *The Lancet*. 2018 Sep 22;392(10152):1072–88.
 10. Saydah SH, Geiss LS, Tierney E, Benjamin SM, Engelgau M, Brancati F. Review of the performance of methods to identify diabetes cases among vital statistics, administrative, and survey data. *Ann Epidemiol*. 2004 Aug 1;14(7):507–16.
 11. McEwen LN, Kim C, Haan M, Ghosh D, Lantz PM, Mangione CM, et al. Diabetes reporting as a cause of death: results from the Translating Research Into Action for Diabetes (TRIAD) study. *Diabetes Care*. 2006 Feb;29(2):247–53.
 12. Gu K, Cowie CC, Harris MI. Mortality in adults with and without diabetes in a national cohort of the U.S. population, 1971-1993. *Diabetes Care*. 1998 Jul;21(7):1138–45.
 13. Stokes A, Preston SH. Deaths Attributable to Diabetes in the United States: Comparison of Data Sources and Estimation Approaches. *PLoS ONE*. 2017 Jan 25;12(1).
 14. Alva ML, Hoerger TJ, Zhang P, Cheng YJ. State-level diabetes-attributable mortality and years of life lost in the United States. *Ann Epidemiol*. 2018;28(11):790–5.
 15. Bracco PA, Gregg EW, Rolka DB, Schmidt MI, Barreto SM, Lotufo PA, et al. A nationwide analysis of the excess death attributable to diabetes in Brazil. *J Glob Health*. 2020 Jun;10(1):010401.
 16. GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2020 Oct 17;396(10258):1223–49.
 17. Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, Stevens GA, Woodward M, Wormser D, et al. The Age-Specific Quantitative Effects of Metabolic Risk Factors on Cardiovascular Diseases and Diabetes: A Pooled Analysis. *PLoS ONE*. 2013 Jul 30;8(7).

18. Carrillo-Larco RM, Barengo NC, Albitres-Flores L, Bernabe-Ortiz A. The risk of mortality among people with type 2 diabetes in Latin America: A systematic review and meta-analysis of population-based cohort studies. *Diabetes Metab Res Rev.* 2019;35(4):e3139.
19. United Nations. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development [Internet]. 2015. Available from: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
20. Pan American Health Organization. Plan of Action for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases in the Americas 2013-2019 [Internet]. PAHO; 2014. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/35009?locale-attribute=es>
21. GBD Results Tool | GHDx [Internet]. Available from: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>
22. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Data Downloads. Available from: <https://ncdrisc.org/data-downloads.html>
23. Ahmad O, Boschi-Pinto C, Lopez A, Murray CJL, Lozano R, Inoue M. Age standardization of rates: a new WHO standard [Internet]. 2001. Available from: <https://www.who.int/healthinfo/paper31.pdf>
24. World Bank. GDP per capita (constant 2010 US\$) - Peru | Data [Internet]. [cited 2021 Oct 15]. Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD?locations=PE>
25. World Bank. Rural population (% of total population) | Data [Internet]. [cited 2021 Oct 15]. Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>
26. United Nations Development Programme. Human Development Data Center | Human Development Reports [Internet]. [cited 2021 Oct 15]. Available from: <http://hdr.undp.org/en/data>
27. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2009 p. 32. Available from: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf

28. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. 2003 Mar;26(3):725–31.
29. Kaselitz E, Rana GK, Heisler M. Public Policies and Interventions for Diabetes in Latin America: a Scoping Review. *Curr Diab Rep*. 2017 Aug;17(8):65.
30. Mao Y, Lin W, Wen J, Chen G. Impact and efficacy of mobile health intervention in the management of diabetes and hypertension: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020 Sep;8(1).
31. Little TV, Wang ML, Castro EM, Jiménez J, Rosal MC. Community Health Worker Interventions for Latinos With Type 2 Diabetes: a Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Curr Diab Rep*. 2014 Dec;14(12):558.
32. Piette JD, Mendoza-Avelares MO, Ganser M, Mohamed M, Marinec N, Krishnan S. A preliminary study of a cloud-computing model for chronic illness self-care support in an underdeveloped country. *Am J Prev Med*. 2011 Jun;40(6):629–32.
33. Lazo-Porras M, Bernabe-Ortiz A, Sacksteder KA, Gilman RH, Malaga G, Armstrong DG, et al. Implementation of foot thermometry plus mHealth to prevent diabetic foot ulcers: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2016 Apr 19;17:206.
34. Santero M, Morelli D, Nejamis A, Gibbons L, Irazola V, Beratarrechea A. Using mHealth strategies in a Diabetes Management Program to improve the quality of care in Argentina: Study design and baseline data. *Prim Care Diabetes*. 2018 Dec;12(6):510–6.
35. Micikas M, Foster J, Weis A, Lopez-Salm A, Lungelow D, Mendez P, et al. A Community Health Worker Intervention for Diabetes Self-Management Among the Tz’utujil Maya of Guatemala. *Health Promot Pract*. 2015 Jul;16(4):601–8.
36. Gagliardino JJ, Arrechea V, Assad D, Gagliardino GG, González L, Lucero S, et al. Type 2 diabetes patients educated by other patients perform at least as well as patients trained by professionals. *Diabetes Metab Res Rev*. 2013 Feb;29(2):152–60.
37. do Valle Nascimento TMR, Resnicow K, Nery M, Brentani A, Kaselitz E,

Agrawal P, et al. A pilot study of a Community Health Agent-led type 2 diabetes self-management program using Motivational Interviewing-based approaches in a public primary care center in São Paulo, Brazil. *BMC Health Serv Res*. 2017 Jan 13;17(1):32.

38. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017 Dec 16;390(10113):2627–42.

39. Saeedi P, Salpea P, Karuranga S, Petersohn I, Malanda B, Gregg EW, et al. Mortality attributable to diabetes in 20-79 years old adults, 2019 estimates: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020 Feb 15;108086.

40. Cesse EAP, Carvalho EF de, Souza WV de, Luna CF. [Mortality trends by the diabetes mellitus in Brazil: 1950 to 2000]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009 Aug;53(6):760–6.

41. Roglic G, Unwin N. Mortality attributable to diabetes: estimates for the year 2010. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010 Jan;87(1):15–9.

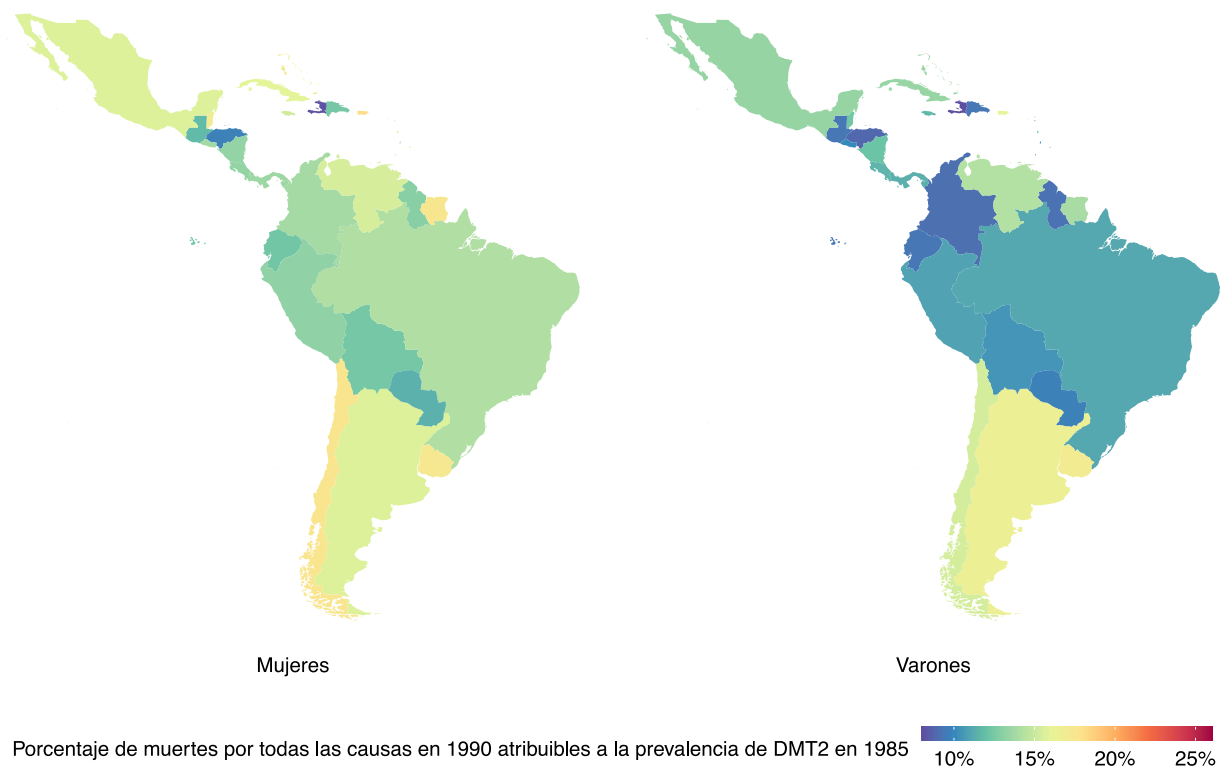
42. GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Lond Engl*. 2018 Nov 10;392(10159):1923–94.

43. Ly KN, Speers S, Klevens RM, Barry V, Vogt TM. Measuring chronic liver disease mortality using an expanded cause of death definition and medical records in Connecticut, 2004. *Hepatol Res Off J Jpn Soc Hepatol*. 2015 Sep;45(9):960–8.

44. Obi J, Mehari A, Gillum R. Mortality Related to Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Co-morbidities in the United States, A Multiple Causes of Death Analysis. *COPD*. 2018 Apr;15(2):200–5.

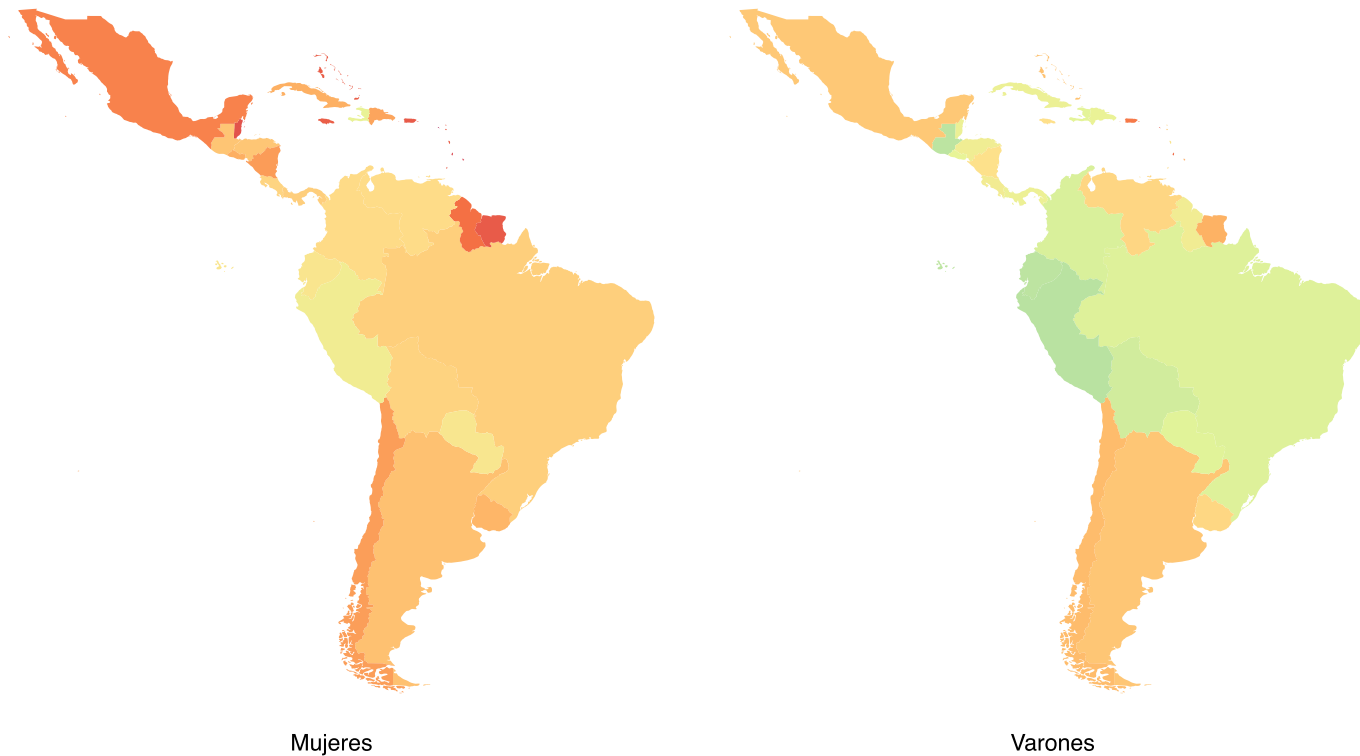
VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de todas las muertes por todas las causas en 1990 atribuibles a DMT2



Las estimaciones exactas (junto con IC al 95%) se encuentran en el Anexo 2 y 3.

Figura 2. Porcentaje de todas las muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a DMT2.



Porcentaje de muertes por todas las causas en 2019 atribuibles a la prevalencia de DMT2 en 2014

10%	15%	20%	25%
-----	-----	-----	-----

Las estimaciones exactas (junto con IC al 95%) se encuentran en el Anexo 2 y 3.

Figura 3. Número absoluto de muertes por todas las causas atribuibles a DMT2 por sexo y grupos etarios, 1990 y 2019.

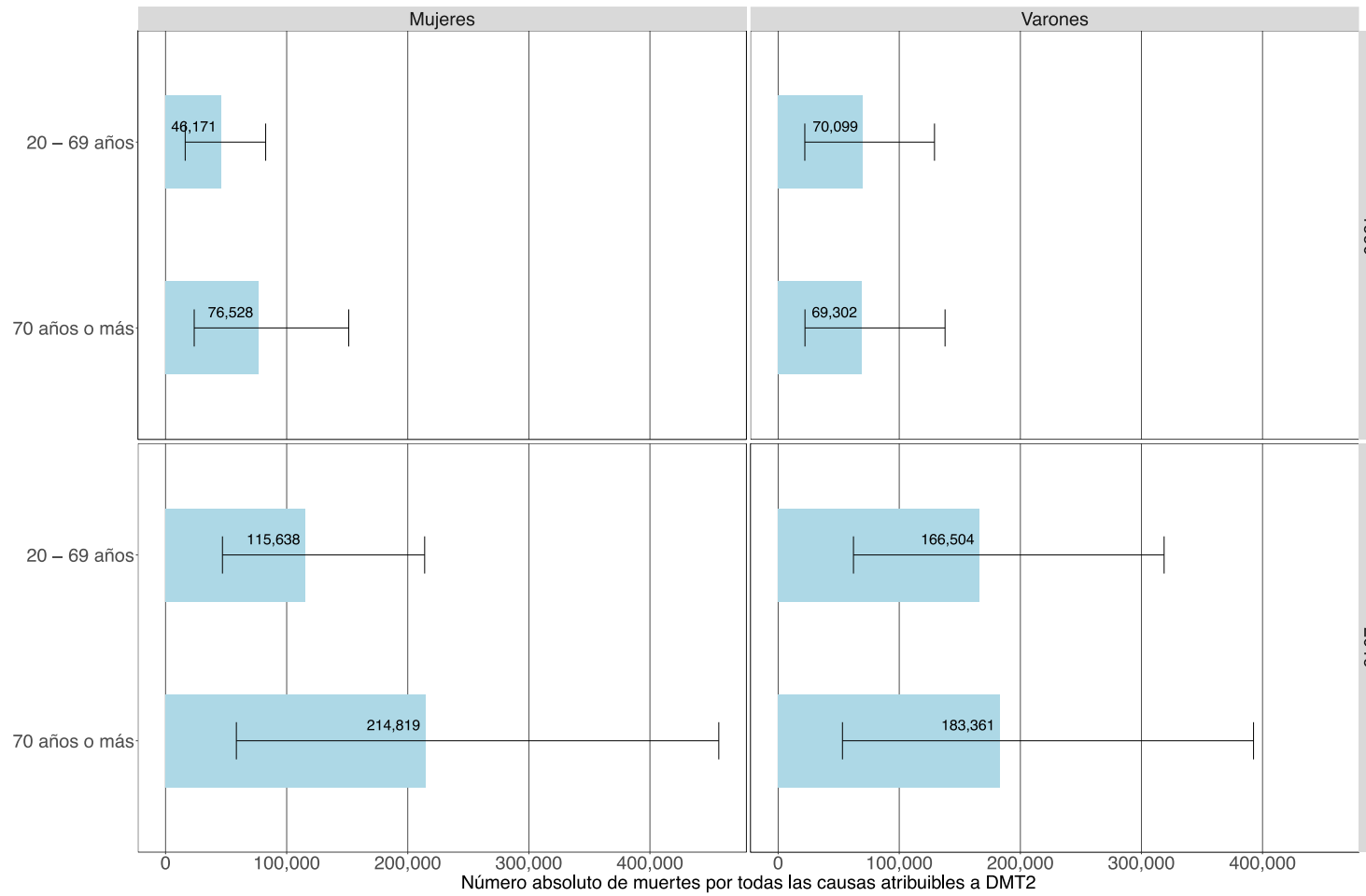
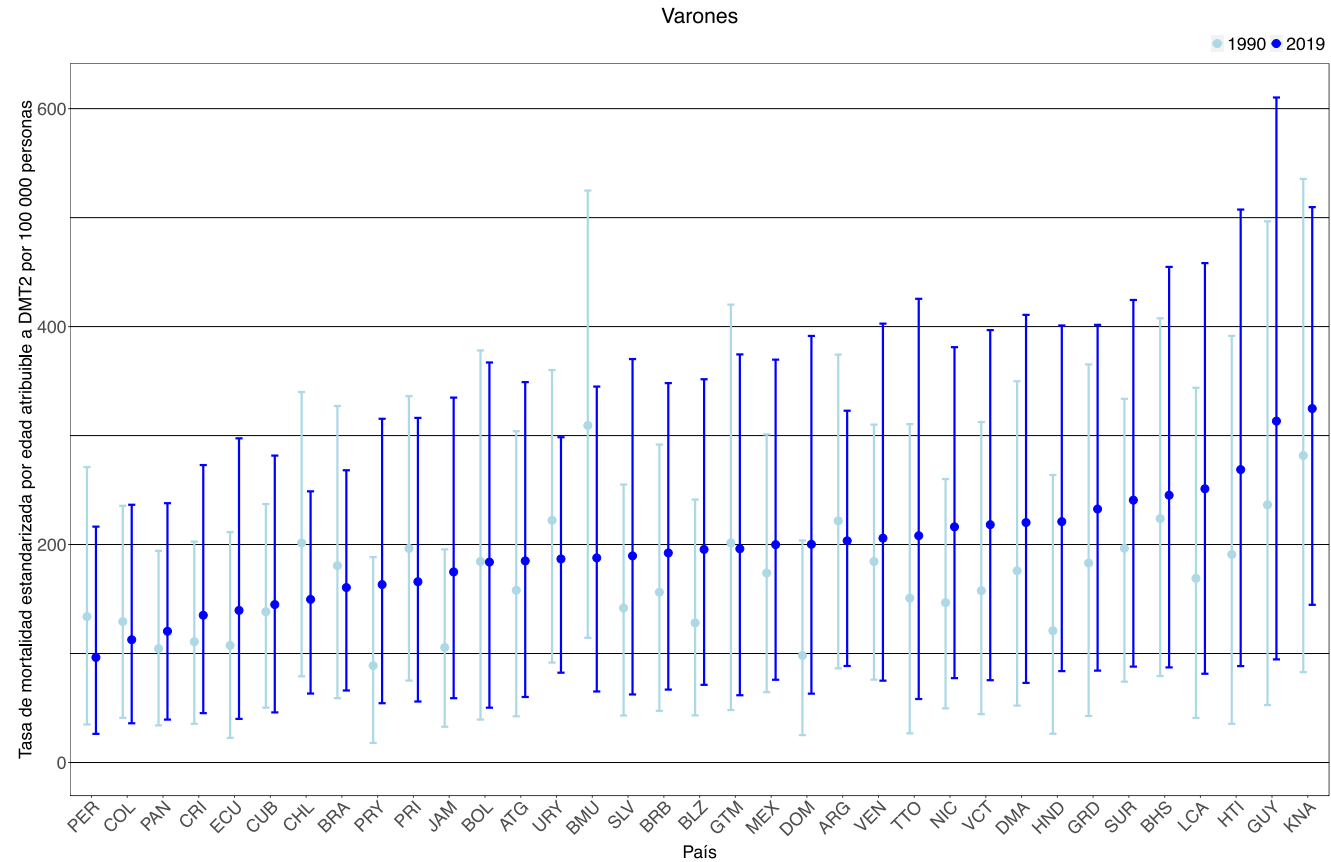


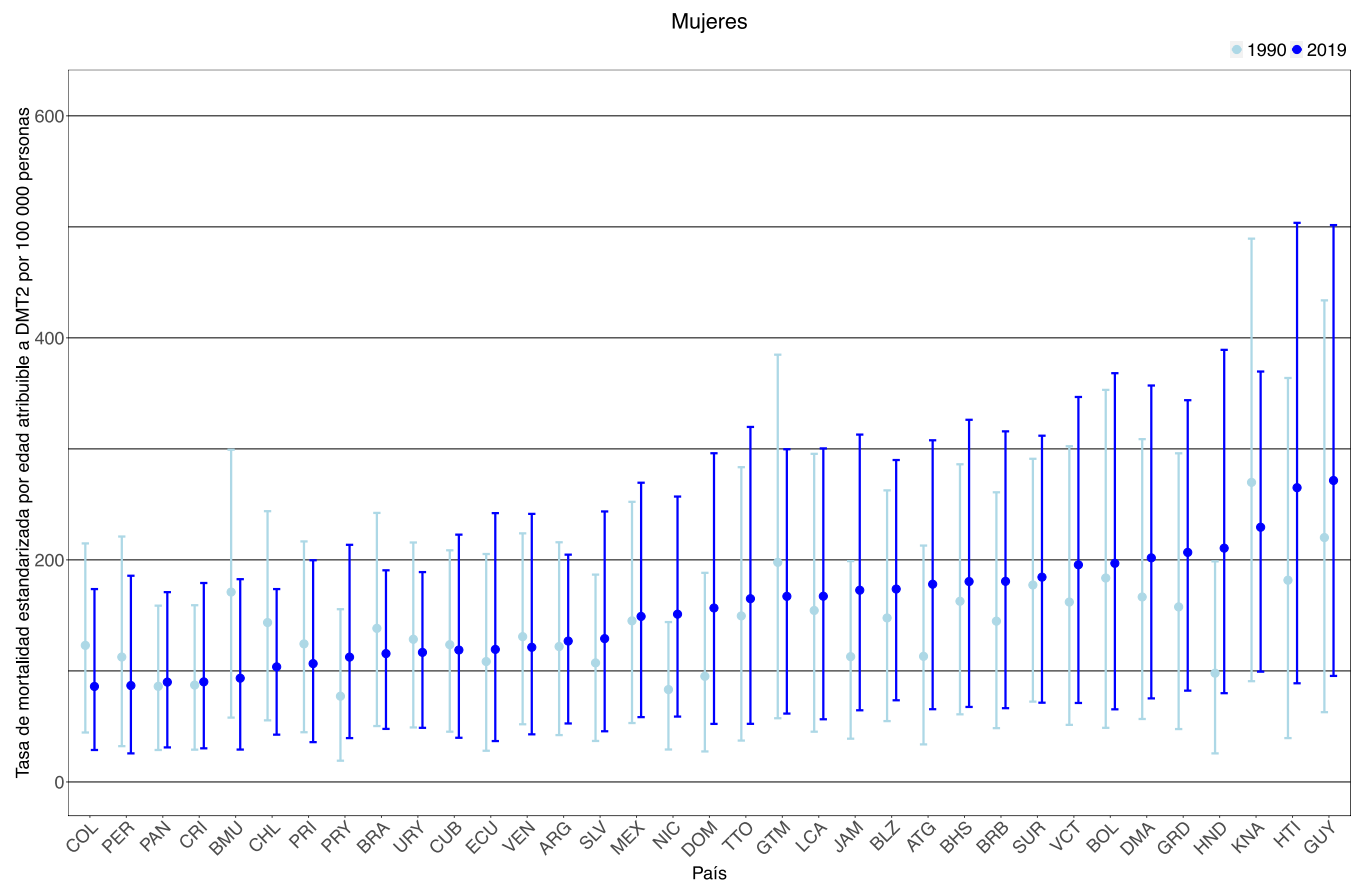
Figura 4. Tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 en varones, 1990 y 2019



Los países se presentan en orden ascendente según sus tasas de mortalidad en 2019 (es decir, países con tasas más altas en 2019 están en el lado derecho de la figura). Los países están abreviados según el código ISO3. De izquierda a derecha, PER, Perú; COL, Colombia; PAN, Panamá; CRI, Costa Rica; ECU, Ecuador; CUB, Cuba; CHL, Chile; BRA, Brasil; PRY, Paraguay; PRI, Puerto Rico; JAM, Jamaica; BOL, Bolivia; ATG, Antigua y Barbuda; URY, Uruguay; BMU, Bermudas; SLV, El Salvador; BRB, Barbados; BLZ, Belice; GTM, Guatemala;

MEX, México; DOM, República Dominicana; ARG, Argentina; VEN, Venezuela; TTO, Trinidad y Tobago; NIC, Nicaragua; VCT, San Vicente y las Granadinas; DMA, Dominica; HND, Honduras; GRD, Granada; SUR, Surinam; BHS, Bahamas; LCA, Santa Lucía; HTI, Haití; GUY, Guyana; KNA, San Cristóbal y Nieves.

Figura 5. Tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 en mujeres, 1990 y 2019



Los países se presentan en orden ascendente en función de sus tasas de mortalidad en 2019 (es decir, los países con las tasas más altas en 2019 están en el lado derecho de la figura). *Los países están abreviados según el código ISO3. De izquierda a derecha, COL, Colombia; PER, Perú; PAN, Panamá; CRI, Costa Rica; BMU, Bermudas; CHL, Chile; PRI, Puerto Rico; PRY, Paraguay; BRA, Brasil; URY, Uruguay; CUB, Cuba; ECU, Ecuador; VEN, Venezuela; ARG, Argentina; SLV, El Salvador; MEX, México; NIC, Nicaragua; DOM, República Dominicana; TTO, Trinidad y Tobago; GTM, Guatemala; LCA, Santa Lucía; JAM, Jamaica; BLZ, Belice; ATG, Antigua y Barbuda; BHS, Bahamas; BRB, Barbados; SUR, Surinam; VCT, San Vicente y las Granadinas; BOL, Bolivia; DMA, Dominica; GRD, Granada; HND, Honduras; KNA, San Cristóbal y Nieves; HTI, Haití; GUY, Guyana.

ANEXOS:

Anexo 1: Aprobación de la publicación en la revista BMJ Open Diabetes Research & Care (Q1 en Scopus)



BMJ Open Diabetes Research & Care

Entrada - UPCH 18 de enero de 2022, 15:37

Your submission to BMJ Open Diabetes Research & Care has been accepted

Para: rcarrill@ic.ac.uk,

Responder a: info.bmjdr@bmj.com

18-Jan-2022

bmjdr-2021-002673.R2 - Mortality attributable to type 2 diabetes mellitus in Latin America and the Caribbean: a comparative risk assessment analysis

Dear Dr. Carrillo-Larco:

We are pleased to accept your article for publication in BMJ Open Diabetes Research & Care.

Within 2-3 working days, you will receive an email with payment options and instructions from BMJ's e-commerce partner, Copyright Clearance Center. You will be able to choose either to pay by credit card or invoice. If you are not making the payment yourself, you may forward the email to the person or organisation that will be paying on your behalf. Your article will not be processed by production until you have paid the article processing charge or requested an invoice. For more details on open access publication please visit our Author Hub: <https://authors.bmj.com/open-access/>.

Please note, that if your institution is part of one of BMJ's Publish and Read or prepay agreements your request for funding will be automatically processed based on this acceptance and you will only receive an email accepting or denying your funding request. To find out if your institution is part of a Publish and Read or prepay agreement visit BMJ's open access agreements page: <https://authors.bmj.com/open-access/institutional-programme/>.

Once payment is confirmed and your article is sent to Production, copyediting and typesetting will be completed. We will email you a proof to check via our online tool usually within 10-15 days of this time; please check your junk mail folder.

The proof is your opportunity to check for typesetting errors and the completeness and accuracy of the text; including author names and affiliations, tables and figures; including legends, numerical, mathematical, or other scientific expressions. We ask that you only make minor corrections at this stage. Please provide any comments within 48 hours. There will be no further opportunities to make corrections prior to publication.

See <https://authors.bmj.com/after-submitting/accepted/> for more information about what to expect once your article has been accepted.

We publish most articles online in their final form around three weeks after acceptance. See <https://authors.bmj.com/after-submitting/online-publication/> for more information about online publication. BMJ will deposit your article in all indexes affiliated with the journal.

Any final comments from the reviewer(s) are included at the foot of this email. The comments are for your information only, but in the case of minor requests (e.g. typos) these can be corrected when you receive your proof.

If your article is selected for press release by BMJ's Press Office you will be informed as soon as possible.

If you have any queries, please contact the Editorial Office at info.bmjdr@bmj.com.

Congratulations again on your article's acceptance! We look forward to publishing your work, and to working together with you on future manuscripts.

Kind regards,

Dr. Aidar Gosmanov
Associate Editor, BMJ Open Diabetes Research & Care

Anexo 2: Riesgos relativos de mortalidad por todas las causas en población con vs sin DMT2

Grupo etario	RRs de mortalidad por todas las causas (IC al 95%)
20-24	2.80 (1.46-5.39)
25-29	2.74 (1.55-4.85)
30-34	2.69 (1.65-4.37)
35-39	2.63 (1.75-3.95)
40-44	2.58 (1.86-3.59)

45-49	2.53 (1.95-3.28)
50-54	2.48 (2.01-3.05)
55-59	2.43 (2.01-2.92)
60-64	2.38 (1.94-2.91)
65-69	2.33 (1.81-3.00)
70-74	2.28 (1.66-3.14)
75-79	2.23 (1.50-3.32)
80-84	2.19 (1.36-3.53)
85 o más	2.13 (1.19-3.81)

Fuente: Carrillo-Larco RM, Barengo NC, Albitres-Flores L, Bernabe-Ortiz A. The risk of mortality among people with type 2 diabetes in Latin America: A systematic review and meta-analysis of population-based cohort studies. *Diabetes Metab Res Rev.* 2019 May;35(4):e3139.

Anexo 2: Fracciones atribuibles poblacionales, número absolute de muertes, y tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 por país en varones 1990 y 2019.

País	Año (para la mortalidad)	FAP (IC al 95%)	Número absolute de muertes atribuibles (IC al 95%)	Tasas de mortalidad por 100 000 personas (IC al 95%)
Argentina	1990	0.17 (0.06-0.29)	20914 (7833-37181)	222 (86-374)
Chile	1990	0.15 (0.06-0.28)	5897 (2161-10677)	201 (79-340)
Uruguay	1990	0.17 (0.07-0.3)	2585 (980-4607)	222 (92-360)
Antigua and Barbuda	1990	0.12 (0.03-0.23)	25 (7-52)	158 (42-304)
Bahamas	1990	0.13 (0.05-0.24)	96 (32-184)	224 (79-408)
Barbados	1990	0.14 (0.04-0.26)	140 (41-281)	156 (47-292)
Belize	1990	0.12 (0.04-0.23)	40 (12-82)	128 (43-241)
Cuba	1990	0.13 (0.04-0.26)	4969 (1569-9590)	138 (50-237)
Dominica	1990	0.12 (0.04-0.24)	37 (11-79)	176 (52-350)
Dominican Republic	1990	0.09 (0.02-0.19)	1161 (274-2606)	98 (25-204)

Grenada	1990	0.11 (0.02-0.22)	41 (9-90)	183 (43-365)
Guyana	1990	0.09 (0.02-0.18)	268 (54-600)	236 (53-497)
Haiti	1990	0.08 (0.01-0.16)	1703 (278-3857)	191 (35-392)
Jamaica	1990	0.12 (0.03-0.23)	628 (180-1257)	106 (33-196)
Saint Lucia	1990	0.1 (0.03-0.21)	41 (10-87)	169 (41-344)
Saint Vincent and the Grenadines	1990	0.11 (0.03-0.22)	33 (9-70)	158 (44-312)
Suriname	1990	0.14 (0.05-0.25)	159 (52-301)	197 (74-334)
Trinidad and Tobago	1990	0.09 (0.02-0.2)	381 (69-821)	151 (27-311)
Bolivia	1990	0.1 (0.02-0.21)	1670 (332-3646)	184 (39-378)
Ecuador	1990	0.09 (0.02-0.2)	1855 (349-3929)	107 (23-211)
Peru	1990	0.11 (0.03-0.22)	5133 (1147-11395)	134 (35-271)
Colombia	1990	0.09 (0.03-0.18)	7025 (1995-13944)	129 (41-236)
Costa Rica	1990	0.12 (0.03-0.23)	634 (177-1295)	111 (36-203)
El Salvador	1990	0.1 (0.03-0.19)	1318 (357-2602)	142 (43-255)
Guatemala	1990	0.09 (0.02-0.19)	2220 (466-5048)	201 (48-420)
Honduras	1990	0.09 (0.02-0.18)	786 (152-1863)	121 (26-264)
Mexico	1990	0.13 (0.05-0.25)	23421 (7958-43532)	174 (65-301)
Nicaragua	1990	0.12 (0.04-0.23)	624 (195-1200)	147 (50-260)
Panama	1990	0.11 (0.03-0.22)	526 (156-1050)	105 (34-194)
Venezuela	1990	0.14 (0.05-0.26)	5429 (2054-9835)	184 (76-310)
Brazil	1990	0.11 (0.03-0.21)	46684 (14326-89476)	181 (59-327)
Paraguay	1990	0.1 (0.02-0.2)	600 (108-1382)	89 (18-188)
Bermuda	1990	0.2 (0.07-0.35)	55 (19-99)	309 (114-525)
Puerto Rico	1990	0.16 (0.06-0.29)	2274 (807-4184)	196 (75-336)
Saint Kitts and Nevis	1990	0.15 (0.05-0.27)	32 (10-63)	282 (83-536)

Argentina	2019	0.19 (0.07-0.34)	33170 (12564-59893)	203 (89-323)
Chile	2019	0.19 (0.08-0.34)	11303 (4330-20410)	150 (63-249)
Uruguay	2019	0.18 (0.07-0.33)	3040 (1127-5620)	187 (82-298)
Antigua and Barbuda	2019	0.19 (0.06-0.34)	57 (17-118)	185 (60-349)
Bahamas	2019	0.19 (0.07-0.33)	284 (90-589)	245 (87-455)
Barbados	2019	0.2 (0.07-0.36)	301 (92-613)	192 (67-348)
Belize	2019	0.16 (0.06-0.3)	183 (57-372)	196 (71-352)
Cuba	2019	0.16 (0.05-0.31)	9393 (2535-20817)	145 (46-282)
Dominica	2019	0.18 (0.06-0.31)	67 (19-140)	220 (73-411)
Dominican Republic	2019	0.16 (0.06-0.29)	6020 (1643-13378)	200 (63-391)
Grenada	2019	0.18 (0.07-0.31)	76 (26-142)	233 (84-402)
Guyana	2019	0.17 (0.06-0.29)	591 (158-1276)	313 (95-610)
Haiti	2019	0.16 (0.06-0.28)	5545 (1532-12490)	269 (88-507)
Jamaica	2019	0.18 (0.06-0.32)	1747 (500-3776)	175 (59-335)
Saint Lucia	2019	0.22 (0.07-0.39)	171 (49-345)	251 (81-458)
Saint Vincent and the Grenadines	2019	0.18 (0.06-0.33)	101 (32-203)	218 (76-397)
Suriname	2019	0.2 (0.08-0.34)	441 (144-870)	241 (88-424)
Trinidad and Tobago	2019	0.19 (0.06-0.34)	1236 (317-2791)	208 (58-426)
Bolivia	2019	0.15 (0.05-0.28)	4938 (1225-10940)	184 (50-367)
Ecuador	2019	0.15 (0.05-0.28)	6787 (1705-16252)	140 (40-297)
Peru	2019	0.14 (0.04-0.28)	10669 (2523-26275)	96 (26-216)
Colombia	2019	0.16 (0.05-0.29)	19365 (5442-44643)	113 (36-236)
Costa Rica	2019	0.17 (0.06-0.31)	2240 (642-5111)	135 (45-273)
El Salvador	2019	0.16 (0.05-0.29)	3381 (901-7630)	190 (62-370)
Guatemala	2019	0.15 (0.05-0.27)	6624 (1720-15016)	196 (62-374)

Honduras	2019	0.17 (0.07-0.29)	4071 (1401-8167)	221 (84-401)
Mexico	2019	0.19 (0.07-0.33)	73798 (23969-154623)	200 (76-370)
Nicaragua	2019	0.18 (0.07-0.31)	2688 (834-5488)	216 (77-381)
Panama	2019	0.17 (0.06-0.3)	1706 (472-3836)	120 (39-238)
Venezuela	2019	0.18 (0.08-0.32)	18596 (6022-40625)	206 (75-403)
Brazil	2019	0.16 (0.06-0.28)	114604 (41392-214053)	161 (66-268)
Paraguay	2019	0.16 (0.05-0.29)	2859 (776-6485)	163 (54-315)
Bermuda	2019	0.23 (0.08-0.41)	76 (23-154)	188 (65-345)
Puerto Rico	2019	0.22 (0.08-0.38)	3670 (1021-8071)	166 (56-316)
Saint Kitts and Nevis	2019	0.23 (0.1-0.37)	65 (25-118)	325 (145-510)

*Las prevalencias de DMT2 para Antigua y Barbuda, Bahamas, Bermuda, Granada, Guyana, Haití, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vincent y las Grenadines, Suriname y Trinidad y Tobago fueron estimaciones modeladas.

Referencia: NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. Lancet. 2016 09;387(10027):1513–30.

Anexo 3: Fracciones atribuibles poblacionales, número absoluto de muertes, y tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 por país en mujeres 1990 y 2019.

País	Año (para la mortalidad)	FAP (IC al 95%)	Número absoluto de muertes atribuibles (IC al 95%)	Tasas de mortalidad por 100 000 personas (IC al 95%)
Argentina	1990	0.16 (0.05-0.3)	15941 (5108-30358)	122 (42-216)
Chile	1990	0.18 (0.06-0.32)	5302 (1902-9719)	144 (55-244)
Uruguay	1990	0.17 (0.06-0.32)	2197 (731-4180)	129 (49-216)
Antigua and Barbuda	1990	0.16 (0.04-0.3)	30 (8-62)	113 (34-213)
Bahamas	1990	0.17 (0.06-0.3)	95 (32-181)	163 (61-286)

Barbados	1990	0.18 (0.06-0.34)	203 (61-403)	145 (48-261)
Belize	1990	0.17 (0.06-0.31)	50 (16-97)	148 (55-263)
Cuba	1990	0.16 (0.05-0.3)	4681 (1476-8911)	124 (45-209)
Dominica	1990	0.17 (0.06-0.32)	56 (17-114)	167 (57-309)
Dominican Republic	1990	0.12 (0.04-0.24)	1136 (301-2439)	95 (27-188)
Grenada	1990	0.15 (0.04-0.29)	57 (15-118)	158 (48-296)
Guyana	1990	0.13 (0.04-0.24)	275 (72-581)	220 (63-434)
Haiti	1990	0.08 (0.02-0.16)	1816 (347-4059)	182 (39-364)
Jamaica	1990	0.15 (0.05-0.29)	841 (255-1632)	113 (39-199)
Saint Lucia	1990	0.14 (0.04-0.28)	55 (15-112)	154 (45-296)
Saint Vincent and the Grenadines	1990	0.15 (0.05-0.29)	48 (14-96)	162 (51-302)
Suriname	1990	0.17 (0.06-0.32)	169 (56-317)	177 (72-291)
Trinidad and Tobago	1990	0.14 (0.03-0.26)	457 (109-925)	150 (37-284)
Bolivia	1990	0.12 (0.03-0.23)	1974 (481-4087)	184 (49-353)
Ecuador	1990	0.12 (0.03-0.24)	1915 (457-3882)	108 (28-205)
Peru	1990	0.13 (0.04-0.25)	4674 (1162-10110)	113 (32-221)
Colombia	1990	0.14 (0.05-0.26)	7059 (2308-13441)	123 (45-215)
Costa Rica	1990	0.13 (0.04-0.26)	549 (159-1123)	87 (29-159)
El Salvador	1990	0.14 (0.04-0.26)	1189 (357-2283)	107 (37-187)
Guatemala	1990	0.12 (0.04-0.22)	2032 (544-4285)	198 (57-385)
Honduras	1990	0.1 (0.03-0.19)	669 (155-1484)	98 (26-199)
Mexico	1990	0.16 (0.05-0.29)	20468 (7009-37906)	145 (53-252)
Nicaragua	1990	0.13 (0.04-0.25)	459 (137-888)	83 (29-144)
Panama	1990	0.14 (0.04-0.26)	448 (133-896)	86 (29-159)
Venezuela	1990	0.15 (0.06-0.28)	4432 (1596-8221)	131 (52-224)

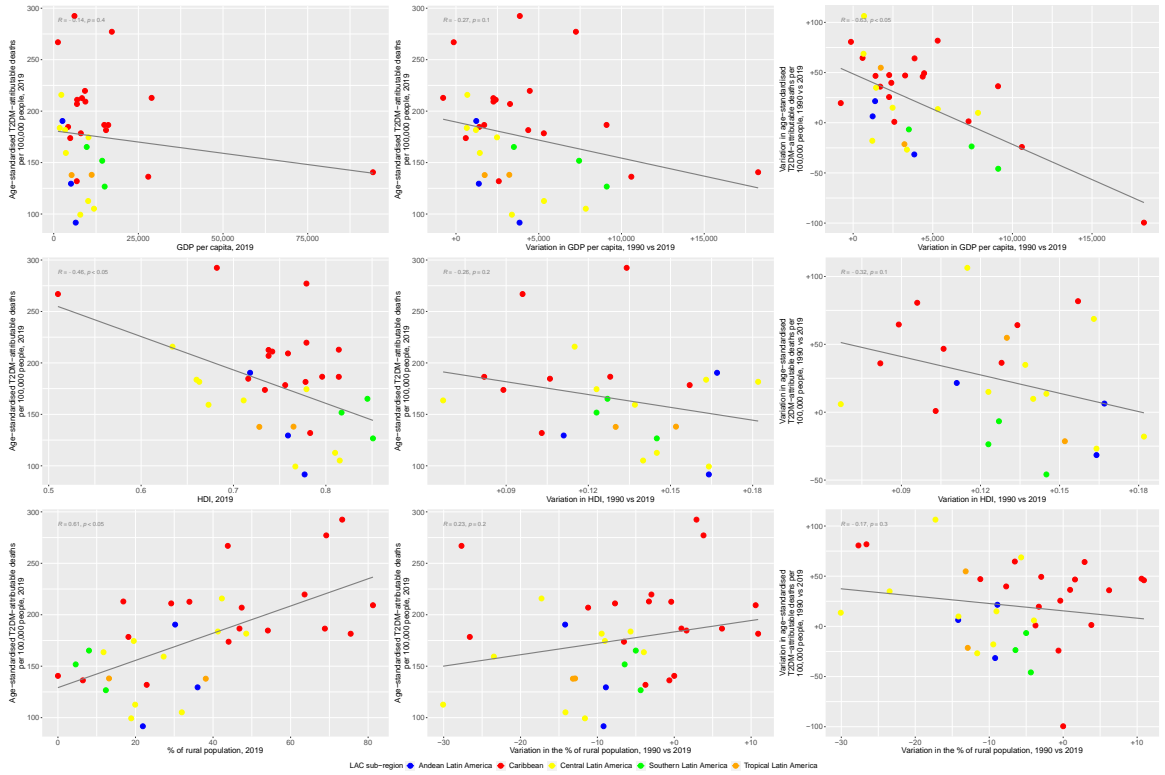
Brazil	1990	0.14 (0.05-0.26)	40926 (14111-76077)	138 (50-242)
Paraguay	1990	0.11 (0.03-0.23)	632 (139-1398)	77 (19-156)
Bermuda	1990	0.21 (0.07-0.38)	44 (13-83)	171 (58-299)
Puerto Rico	1990	0.18 (0.06-0.33)	1789 (581-3385)	124 (45-217)
Saint Kitts and Nevis	1990	0.18 (0.06-0.32)	41 (14-80)	270 (91-489)
Argentina	2019	0.19 (0.06-0.36)	31430 (10181-60176)	127 (53-205)
Chile	2019	0.21 (0.07-0.38)	10774 (3703-20197)	104 (43-174)
Uruguay	2019	0.2 (0.06-0.38)	3279 (984-6436)	117 (49-189)
Antigua and Barbuda	2019	0.23 (0.08-0.41)	66 (21-129)	178 (66-308)
Bahamas	2019	0.23 (0.09-0.39)	261 (84-534)	181 (68-326)
Barbados	2019	0.24 (0.08-0.42)	371 (113-741)	181 (66-316)
Belize	2019	0.23 (0.09-0.4)	161 (57-306)	174 (74-290)
Cuba	2019	0.2 (0.06-0.37)	9558 (2595-20708)	119 (40-223)
Dominica	2019	0.23 (0.08-0.4)	73 (22-150)	202 (75-357)
Dominican Republic	2019	0.2 (0.07-0.36)	5342 (1506-11549)	157 (52-296)
Grenada	2019	0.23 (0.08-0.4)	85 (29-159)	207 (82-344)
Guyana	2019	0.22 (0.09-0.37)	589 (185-1207)	272 (96-502)
Haiti	2019	0.16 (0.06-0.29)	6091 (1711-13787)	265 (89-504)
Jamaica	2019	0.23 (0.08-0.4)	2083 (587-4392)	173 (65-313)
Saint Lucia	2019	0.24 (0.07-0.43)	141 (38-291)	167 (56-300)
Saint Vincent and the Grenadines	2019	0.21 (0.07-0.38)	92 (29-182)	196 (71-347)
Suriname	2019	0.23 (0.09-0.39)	417 (138-803)	184 (71-312)
Trinidad and Tobago	2019	0.23 (0.08-0.39)	1145 (312-2486)	165 (52-320)
Bolivia	2019	0.19 (0.06-0.33)	5952 (1782-12385)	197 (65-368)
Ecuador	2019	0.18 (0.06-0.33)	6664 (1754-15312)	119 (37-242)

Peru	2019	0.17 (0.05-0.32)	10999 (2762-26030)	87 (26-186)
Colombia	2019	0.18 (0.06-0.33)	19346 (5482-43428)	86 (29-174)
Costa Rica	2019	0.18 (0.06-0.35)	1910 (520-4359)	90 (30-179)
El Salvador	2019	0.2 (0.07-0.36)	3398 (917-7494)	129 (46-244)
Guatemala	2019	0.19 (0.07-0.33)	6953 (2055-14834)	167 (62-300)
Honduras	2019	0.19 (0.08-0.32)	4348 (1506-8885)	211 (80-389)
Mexico	2019	0.21 (0.08-0.37)	65189 (21496-134257)	149 (58-270)
Nicaragua	2019	0.21 (0.08-0.35)	2384 (790-4723)	151 (59-257)
Panama	2019	0.19 (0.06-0.34)	1483 (409-3257)	90 (31-171)
Venezuela	2019	0.18 (0.07-0.33)	13430 (4028-30427)	121 (43-241)
Brazil	2019	0.19 (0.07-0.34)	110436 (38042-207758)	116 (48-191)
Paraguay	2019	0.17 (0.06-0.32)	2355 (640-5350)	112 (39-214)
Bermuda	2019	0.23 (0.06-0.44)	57 (13-128)	93 (29-183)
Puerto Rico	2019	0.23 (0.07-0.42)	3559 (906-7835)	107 (36-200)
Saint Kitts and Nevis	2019	0.26 (0.1-0.43)	51 (18-98)	229 (99-370)

*Las prevalencias de DMT2 para Antigua y Barbuda, Bahamas, Bermuda, Granada, Guyana, Haití, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vincent y las Grenadines, Suriname y Trinidad y Tobago fueron estimaciones modeladas.

Referencia: NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. Lancet. 2016 09;387(10027):1513–30.

Anexo 4: Correlaciones entre las tasas de mortalidad atribuibles a DMT2 y métricas económicas



LAC sub-region ● Andean Latin America ● Caribbean ● Central Latin America ● Southern Latin America ● Topical Latin America