



Artículo Original

Causas directas de muerte en pacientes diabéticos en el Perú, 2017-2020

Direct causes of death in diabetic patients in Peru, 2017-2020

Raysa A. Gutierrez-Rodriguez^{1,a}, Nelson D. Cruz-Nina^{1,a}, Ana C. Santander-Cahuantico^{1,a}, Andrés E. Huarcaya-Portilla^{1,a}, Joel S. Roque-Roque^{2,b}

DOI

<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1313>

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) constituye un problema de salud pública mundial con elevada tasa de morbimortalidad. Estudios reportaron como principal causa directa de muerte en diabéticos a las enfermedades cardiovasculares, mientras otros atribuyen a las enfermedades respiratorias. Empero, en nuestro medio aún es una interrogante. El objetivo de nuestro estudio fue determinar las principales causas directas de muerte en pacientes diabéticos en Perú. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo. Recopilamos los datos del registro del Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF) de Perú del año 2017 al 2020, seleccionamos los registros cuyo CIE-10 correspondiera a DM2 para describir las características de los fallecidos, las causas directas de defunción y la tendencia anual de las cinco primeras causas. **Resultados:** Las principales causas directas de muerte en pacientes diabéticos fueron enfermedades del sistema respiratorio (28,0%), enfermedades del sistema circulatorio (25,4%) y ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (15,0%). Además, se evidenció como población más afectada al sexo masculino (50,3%), adultos mayores (76,4%) y la región costa (63,6%). La tendencia fue creciente en las cinco primeras causas de muerte, con mayor pendiente entre 2019 y 2020 para enfermedades del sistema respiratorio (tasa 1,40 y 2,96) y enfermedades del sistema circulatorio (tasa 0,98 y 2,86). **Conclusiones:** Las principales causas directas de muerte fueron las enfermedades del sistema respiratorio y circulatorio. La región con mayor cantidad de fallecidos fue la costa. La tendencia de las cinco primeras causas de muerte fue creciente, con mayor pendiente entre 2019 y 2020.

Palabras Clave: Diabetes mellitus tipo 2, causa de muerte, mortalidad, Perú. (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Background: Diabetes Mellitus type 2 (DM2) constitutes a global public health problem with high morbidity and mortality rate. Studies reported cardiovascular disease as the main direct cause of death in diabetics, while others attributed it to respiratory diseases. However, in our setting, it is still a question. The objective of our study was to determine the main direct causes of death in diabetic patients of Peru. **Material and Methods:** Observational, descriptive study. We collected the data from the registry of the "Sistema Informático Nacional de Defunciones" (SINADEF) of Peru from 2017 to 2020. We selected the registries whose ICD-10 corresponds to DM2 to describe the characteristics of the deceased, the direct causes of death and the annual trend of the first five causes. **Results:** The main direct causes of death in diabetic patients were diseases of the respiratory system (28,0%), diseases of the circulatory system (25,4%) and certain infectious and parasitic diseases (15,0%). In addition, the most affected population was males (50,3%), older adults (76,4%) from the coast region (63,6%). The trend was increasing in the first five

FILIACIÓN

1. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Medicina Humana, Cusco, Perú.
2. Médico Residente Anatomía Patológica, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima, Perú.
- a. Asociación Científica de Estudiantes de Medicina Humana (ASOCIEMH CUSCO), Cusco, Perú.

ORCID

1. Raysa Almeida Gutierrez-Rodriguez / [0000-0001-8777-0152](https://orcid.org/0000-0001-8777-0152)
2. Nelson Deyvis Cruz-Nina / [0000-0002-5250-5436](https://orcid.org/0000-0002-5250-5436)
3. Ana Claudia Santander-Cahuantico / [0000-0002-2971-1450](https://orcid.org/0000-0002-2971-1450)
4. Andrés Eduardo Huarcaya-Portilla / [0000-0003-4481-5861](https://orcid.org/0000-0003-4481-5861)
5. Joel Sack Roque-Roque / [0000-0001-7862-0179](https://orcid.org/0000-0001-7862-0179)

CORRESPONDENCIA

Andrés E. Huarcaya-Portilla
Dirección: Urb. Los Nogales L-2 Calle Chimú, San Sebastián, Cusco

EMAIL

183035@unsaac.edu.pe

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciamiento

REVISIÓN DE PARES

Recibido: 08/02/2022
Aceptado: 25/09/2022

COMO CITAR

Gutierrez-Rodriguez RA, Cruz-Nina ND, Santander-Cahuantico AC, Huarcaya-Portilla AE, Roque-Roque JS. Causas directas de muerte en pacientes diabéticos en el Perú, 2017-2020. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 9 de febrero de 2023 [citado 17 de abril de 2023];15(4). DOI: [10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1313](https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1313)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.
Versión Impresa: ISSN: 2225-5109
Versión Electrónica: ISSN: 2227-4731
Cross Ref. DOI: 10.35434/rcmhnaaa
OJS: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs>

causes of death, with the greatest slope between 2019 and 2020 for diseases of the respiratory system (rate 1.40 and 2.96) and diseases of the circulatory system (rate 0.98 and 2.86). **Conclusions:** The main direct causes of death were diseases of the respiratory and circulatory system. The region with the highest number of deaths was the coast. The trend of the top five causes of death was increasing, with a greater slope between 2019 and 2020.

Keywords: Diabetes Mellitus type 2, cause of death, mortality, Peru. (Source: DeCS-BIREME).

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad con elevada tasa de morbilidad y es considerada un problema de salud pública mundial^(1,2). Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), a nivel mundial esta enfermedad afecta a 463 millones de adultos entre 20 y 79 años (9,3%). El año 2019, en Sudamérica y Centroamérica afectó a 31,6 millones de adultos (9,4%) y en Perú al 6,7%⁽²⁾. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de Perú estima que el 4,5% de la población mayor de 15 años fue diagnosticada con DM⁽³⁾.

A nivel mundial, el 11,3% de las causas de muerte en población adulta son debidas a esta enfermedad, y en Centroamérica y Sudamérica el 12,5%, afectando principalmente a países de ingresos medios⁽²⁾. En Perú, la mortalidad por esta enfermedad representó el 2,7% en el periodo 2008 - 2014, destacando que la región costa fue la más afectada⁽⁴⁾. Las causas de muerte en DM están ligadas a complicaciones propias de la enfermedad⁽⁵⁾.

Estudios previos reportan que la principal causa directa de muerte en pacientes diabéticos son las enfermedades cardiovasculares⁽⁶⁻⁷⁾; sin embargo, otros estudios atribuyen como principal causa a la bronconeumonía o enfermedades no cardiovasculares^(8,9). En un estudio realizado en Lima, las principales causas de muerte intrahospitalaria en pacientes con DM2 fueron la enfermedad renal crónica, infecciones respiratorias y la enfermedad cerebrovascular⁽¹⁰⁾. Los estudios nacionales actualmente publicados abarcan solo población hospitalaria de algunas regiones⁽¹¹⁾, por lo tanto es todavía una interrogante un análisis nacional. El objetivo de nuestro estudio fue determinar las principales causas directas de muerte de pacientes diabéticos tipo 2 en Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Estudio de tipo descriptivo. La población de estudio fueron los fallecidos que registraron diabetes mellitus tipo 2 como causa básica de muerte.

Descripción de la base de datos

El Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF) es un aplicativo que registra datos de fallecidos, genera certificados de defunción e informes estadísticos⁽¹²⁾. El registro de datos en esta plataforma está normada a través de la Directiva Administrativa N° 216-MINSA/OGTI-V01, aprobada en la Resolución Ministerial N° 280-2016/MINSA⁽¹³⁾. La base de datos puede ser descargada de manera libre a través de la Plataforma Nacional de Datos Abiertos⁽¹⁴⁾, amparado bajo el Decreto Legislativo N° 1412⁽¹⁵⁾. La actualización de las bases de datos es diaria.

Datos disponibles, manejo y criterios de selección

Revisamos la base de datos del SINADEF, seleccionando los casos registrados con fecha de defunción entre enero 2017 a diciembre 2020. Descargamos la base de datos con última fecha de actualización 1 de junio de 2021.

Los datos disponibles para descarga libre son: tipo de seguro, sexo, edad, estado civil, nivel de instrucción, país de domicilio, departamento de domicilio, provincia de domicilio, distrito de domicilio, fecha, año, mes, lugar de fallecimiento, institución de salud, muerte violenta, necropsia y causas de defunción (directa, interviniente, básica y contribuyente). La primera columna de las causas de muerte representa a la causa directa de muerte y la cuarta columna a la causa básica. Seleccionamos y agrupamos los datos en: a) características generales (sexo, grupo etario, región de domicilio, nivel de instrucción, tipo de seguro, estado civil); b) características de mortalidad (lugar de fallecimiento y causa directa). El grupo etario fue clasificado a partir de la edad de los registros teniendo como punto de corte los usados en los Grupos Objetivo para los Programas de Atención Integral del Ministerio de Salud Perú⁽¹⁶⁾. La región de domicilio fue clasificada a partir de la región de fallecimiento, teniendo como referencia la clasificación del INEI⁽¹⁷⁾. El nivel de instrucción se clasificó usando los niveles de educación básica y la etapa de educación superior del sistema de educación peruano⁽¹⁸⁾. Las causas directas de muerte se clasificaron de acuerdo a los capítulos del CIE-10⁽¹⁹⁾.

Seleccionamos los registros de acuerdo al código CIE-10 indicado en su causa básica de muerte. Ingresaron para el análisis todos los registros cuyo CIE-10 fueron E11 y E12, que incluye a los pacientes con DM2. Los CIE-10 codificados como E-10 no se consideraron porque abarca a los pacientes con diagnóstico de DM tipo 1 y E-13, E-14 porque no brinda una denominación estricta del diagnóstico, entre ellas diabetes SAI⁽¹⁹⁾. Se excluyeron a aquellos cuya causa básica de muerte figuraba como "Sin Registro", pacientes fallecidos por causa violenta y aquellos cuyo lugar de residencia figuraba como "extranjero". Se agruparon las causas directas de defunción según los capítulos de CIE-10.

Para el análisis descriptivo, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de las variables utilizando el programa de Microsoft Excel® 2016. Se calculó la media y rango intercuartílico para describir las variables cuantitativas. Así mismo, se calcularon las tasas anuales (x 100 000 habitantes) y la tendencia anual para las cinco primeras causas directas de muerte.

RESULTADOS

La población general de fallecidos registrada en SINADEF fue

de 690 508. La población de estudio fue de 6585 luego de aplicar los criterios de selección. La mediana de la edad fue de 70 años (rango intercuartílico: 60 - 80), de los cuales 50,3% fueron de sexo masculino y la mayoría (76,4%) estaba en el grupo etario de adultos mayores. Con respecto a la región de domicilio 63,6% residían en la costa, de ellos 29,9% pertenecían al departamento de Lima; 24,1% residían en la sierra y 12,3% en la selva. El 53,2% de las muertes fueron intrahospitalarias (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fallecidos, Perú 2017 - 2020.

Características	Frecuencia (%)
Sexo	
Masculino	3313 (50,3)
Femenino	3272 (49,7)
Grupo etario	
Niño	2 (0)
Adolescente	2 (0)
Joven	41 (0,6)
Adulto	1500 (22,8)
Adulto mayor	5033 (76,4)
Región de domicilio	
Costa*	4188 (63,6)
Sierra	1584 (24,1)
Selva	808 (12,3)
Lima	1970 (29,9)
Nivel de instrucción	
Analfabeto	557(8,5)
Inicial	15 (0,2)
Primaria	2402 (36,5)
Secundaria	1772 (26,9)
Superior	791 (12)
Sin registro	1048 (15,9)
Tipo de Seguro	
SIS (Seguro Integral de Salud)	3225 (48,9)
EsSalud	2186 (33,2)
Fuerzas armadas y policiales	139 (2,11)
Privados	62 (0,9)
Otros	225 (3,42)
Sin registro	748 (11,36)
Estado civil	
Soltero	2566 (38,0)
Con pareja	3246 (49,3)
Viudo/separado/divorciado	694 (10,5)
Sin registro	79 (1,2)
Lugar de fallecimiento	
Intrahospitalario	3502 (53,2)
Extrahospitalario	3083(46,8)

¶ Grupo etario: Niño (0-11 años), Adolescente (12-17 años), Joven (18-29 años), Adulto (30 - 59 años) y Adulto mayor (60 a más años)

*Incluido la región de Lima.

Las 3 principales causas directas de muerte fueron por enfermedades del sistema respiratorio (28,0%), enfermedades del sistema circulatorio (25,4%) y ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (15,0%) (Tabla 2).

Tabla 2. Causas directas de muerte en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Perú 2017-2020.

Causa directa	Frecuencia (%)
Enfermedades del sistema respiratorio	1844 (28,0)
Enfermedades del sistema circulatorio	1673 (25,4)
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	986 (15,0)
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	892 (13,5)
Choque séptico	167 (18,7)*
Choque, no especificado	142 (15,9)*
Paro respiratorio	99(11,1)*
Choque cardiogénico	87(9,8)*
Otros síntomas	397 (44,5)*
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	670 (10,2)
Enfermedades del sistema genitourinario	251 (3,8)
COVID-19	90 (1,4)
Enfermedades del sistema nervioso	67 (1,0)
Enfermedades del sistema digestivo	42 (0,6)
Tumores (neoplasias)	40 (0,6)
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad	15 (0,2)
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	8 (0,1)
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	3 (0)
Trastornos mentales y del comportamiento	2 (0)
Factores que influyen en el estado de salud y contacto con los servicios de salud	2 (0)

*Porcentajes calculados en base a la frecuencia total de registros de "Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte"

La tendencia en las cinco primeras causas de muerte fue ascendente, especialmente entre 2019 y 2020. Las enfermedades del sistema respiratorio y del sistema circulatorio fueron las que presentaron un mayor ascenso (Gráfico 1) y fueron las más frecuentes en las regiones durante el periodo de estudio (Gráfico 2).

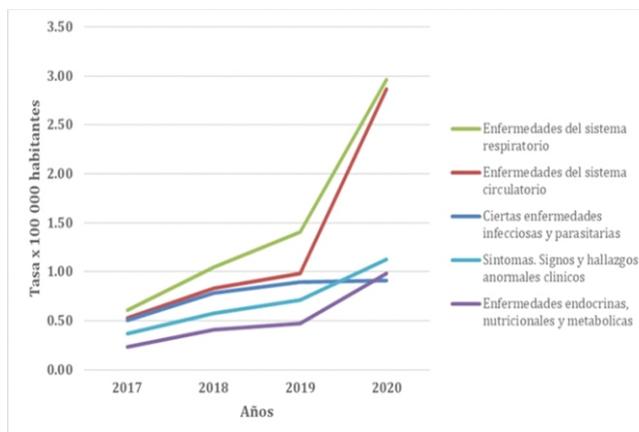


Gráfico 1.
Tendencias de las cinco primeras causas directas de defunción en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, según SINADEF Perú, periodo 2017 - 2020.

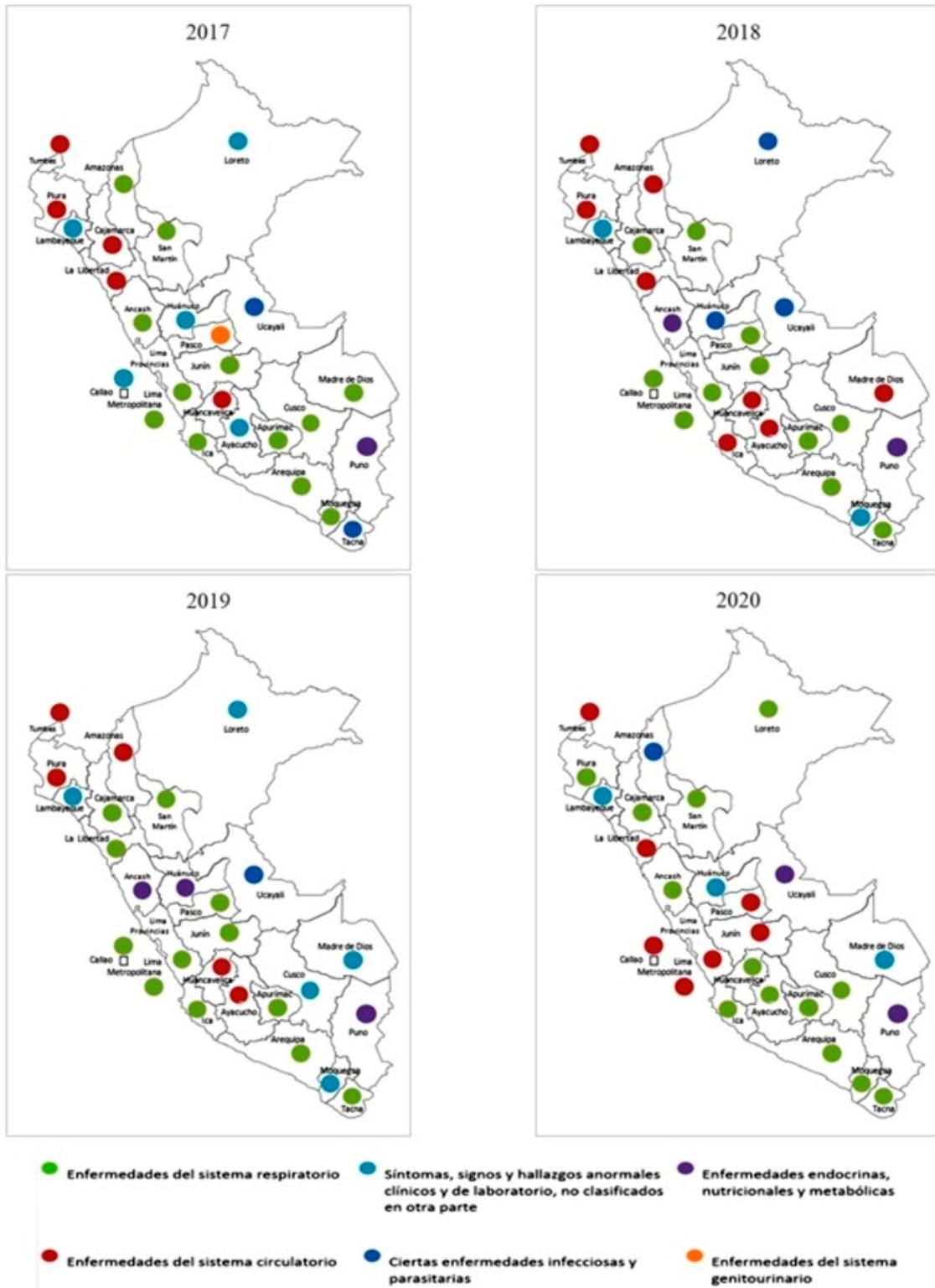


Gráfico 2.

Principal causa directa de defunción en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, según SINADEF Perú, por regiones, período 2017 - 2020.

DISCUSIÓN

Hallazgos principales

Las principales causas directas de muerte en pacientes con diabetes fueron las enfermedades del sistema respiratorio y del sistema circulatorio. Los resultados son similares a los de un estudio realizado en La Habana⁽⁸⁾, donde la bronconeumonía (tasa 4,0 x 100 000) y el infarto de miocárdico agudo (tasa 3,9 x 100 000) fueron las principales causas de muerte. Por otro lado, en un estudio realizado en México las dos principales causas de muerte fueron enfermedad renal y cardiovascular⁽²⁰⁾. Esto se podría explicar debido a que la diabetes causaría una alteración en la fagocitosis de los macrófagos alveolares⁽²¹⁾, daño endotelial en la microcirculación coronaria⁽²²⁾ y daño de la barrera de filtración glomerular⁽²³⁾; así también, las diferentes metodologías de recolección de datos en los estudios y el sistema de seguimiento a pacientes diabéticos podría variar el orden de las causas de muerte.

Fallecidos por región de domicilio

La región donde se registró mayor cantidad de fallecidos fue la región costa, donde el departamento de Lima (capital del Perú) resaltó con una alta prevalencia, hallazgo que coincide con lo reportado por Atamari y cols⁽⁴⁾. La ciudad de Lima concentra el 29,7 % de la población total del Perú⁽²⁴⁾, lo cual concuerda con estudios que indican que las ciudades capitales concentran mayor cantidad de población y tienen un alto crecimiento urbano, el cual es un predictor asociado al incremento de la prevalencia de DM2^(25,26).

Se ha reportado que las regiones con mayor Índice de Desarrollo Humano, asociado con la industrialización y urbanización, favorecen el incremento de morbimortalidad asociada a DM2, debido a que condiciona mayor exposición a factores de riesgo como el sedentarismo, dieta hipercalórica⁽⁴⁾, hipertensión arterial, sobrepeso, obesidad y entre otros elementos que contribuyen al desarrollo de esta patología⁽²⁷⁾.

Tipo de seguro y lugar de fallecimiento

El SIS (Seguro Integral de Salud) fue el seguro que cubrió los gastos para casi el 50% de pacientes. Esto concuerda con los datos del INEI, que indican que el SIS es el sistema que cubre a la mayoría de la población (56,1%)⁽²⁸⁾. Esto es importante porque permite a los pacientes el acceso gratuito a la atención hospitalaria. Las complicaciones que acarrea la DM producen estancias hospitalarias más prolongadas, eventos adversos adquiridos en el hospital y mayor mortalidad^(29,30).

Tendencias durante la pandemia

La tendencia en todas las causas directas de muerte fue creciente, siendo las primeras causas de muerte las enfermedades del sistema circulatorio y respiratorio. Aun así, durante el año 2020 la diferencia de tasas entre estas dos causas directas de muerte no fue amplia. Esto podría ser explicado porque la condición de DM favorece las complicaciones cardiovasculares; así mismo, es factor de riesgo para asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, lesión pulmonar e infecciones respiratorias^(31,32). Durante la pandemia de COVID-19, la atención en centros de salud fue modificada, limitándose la atención ambulatoria y de emergencia⁽³³⁾. Fue recién en enero del 2021 que se consideró

la atención integral de patología COVID-19 y no COVID-19 dentro de una norma técnica (34). Esto pudo contribuir al incremento de la mortalidad de pacientes con DM como causa básica de muerte. La mayoría de las personas con diabetes tienen múltiples comorbilidades y complicaciones que contribuyen a la causa de su muerte y como solo se permite colocar una causa directa, a menudo se eligen otras afecciones, especialmente las cardiovasculares y renales, lo que deja una contribución no reconocida de la diabetes⁽³⁵⁾. Por otro lado, la codificación errónea, los diagnósticos erróneos y la clasificación errónea en conjuntos de datos administrativos se han evaluado y documentado ampliamente en trabajos anteriores⁽³⁶⁾.

La principal limitación de nuestro estudio fue el uso de una fuente de datos secundaria que conllevaría a un sesgo de información. El SINADEF adopta una metodología internacional para la certificación de las defunciones⁽³⁷⁾. Se ha reportado una mejora en la gestión de datos del SINADEF a través del uso de un software para la codificación automática de las causas de muerte, talleres de capacitación nacional y publicación de norma técnica para el correcto llenado de certificados de defunción^(38,39). Así mismo, la certificación manual de defunciones ha disminuido⁽⁴⁰⁾. Todos estos factores disminuyen el riesgo del sesgo de información. Por último, cada uno de los integrantes del equipo codificó y analizó la base de datos de manera individual y luego se realizó una reunión para levantar incongruencias.

Recomendamos realizar estudios prospectivos de seguimiento, donde se pueda recolectar datos clínicos sobre factores que predisponen a las causas de muerte descritas.

Las principales causas directas de muerte fueron las enfermedades del sistema respiratorio y circulatorio. La región donde se registró mayor cantidad de fallecidos fue la costa. La tendencia de las cinco primeras causas de muerte fue creciente, con mayor pendiente entre 2019 y 2020.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, Shaw JE, Gregg EW. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia* [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 12 de diciembre de 2021];62(1):3-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4711-2>
- International Diabetes Federation. Atlas de la Diabetes de la FID [Internet]. 9na ed. Bruselas; 2019 [citado 12 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Enfermedades no transmisibles y transmisibles, 2020. INEI [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/SALUD/ENFERMEDADES_END_ES_2020.pdf
- Atamari N, Ccorahua MS, Taype A, Mejía CR. Mortalidad atribuida a diabetes mellitus registrada en el Ministerio de Salud de Perú, 2005-2014. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 28 de mayo de 2018 [citado 12 de diciembre de 2021];42:e50. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2018.v42/e50/>
- Laclé-Murray A. Causas de muerte en una cohorte de diabéticos tipo 2 de Costa Rica y la calidad de su certificado de defunción. *Acta Médica Costarricense* [Internet]. marzo de 2012 [citado 12 de diciembre de 2021];54(1):23-30. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0001-60022012000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Baena JM, Grau M. Causas de muerte en las personas con diabetes mellitus [Internet]. [citado 12 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://www.diabetespractica.com/files/1516880591.05_especiales_dp-8-4.pdf

7. Li S, Wang J, Zhang B, Li X, Liu Y. Diabetes Mellitus and Cause-Specific Mortality: A Population-Based Study. *Diabetes Metab J* [Internet]. junio de 2019 [citado 18 de diciembre de 2021];43(3):319-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6581547/>
8. Rosales E, Crespo N, Triana A, Triana Y, Palma ME. Causas de muerte en pacientes diabéticos de Ciudad de La Habana según certificados de defunción. *Rev Cuba Med Gen Integral* [Internet]. marzo de 2008 [citado 18 de diciembre de 2021];24(1):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252008000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Grau M. Causas de mortalidad en la diabetes mellitus tipo 2 [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://www.diabetespractica.com/files/docs/publicaciones/141336821902_Grau.pdf
10. Zelada H, Bernabe A, Manrique H. Inhospital Mortality in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Prospective Cohort Study in Lima, Peru. *J Diabetes Res* [Internet]. 2016 [citado 18 de diciembre de 2021];2016:7287215. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4695674/>
11. Atamari N, Martínez F, Paucar L, Morales L, Miranda A, Gamarra M, et al. Factors associated to inpatient mortality rates in type-2-diabetic patients: a cross-sectional analytical study in three Peruvian hospitals. *Medwave* [Internet]. 12 de mayo de 2017 [citado 18 de diciembre de 2021];17(9). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29244784/>
12. Sistema Informático Nacional de Defunciones - Ministerio de Salud SINADEF [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.minsa.gob.pe/defunciones/>
13. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial N° 280-2016-MINSA [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/192422-280-2016-minsa>
14. Plataforma Nacional de Datos Abiertos. Ministerio de Salud. Sistema Informático Nacional de Defunciones [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/>
15. Gobierno del Perú. Decreto Legislativo N° 1412 [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/289706-1412>
16. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial N° 538-2009-MINSA [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/246361-538-2009-minsa>
17. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Distribución de la Población por Departamentos [Internet]. [citado 20 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0015/cap-51.htm
18. Ministerio de Educación del Perú. Ley General de Educación [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf
19. Ministerio de Salud del Perú. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/cie10/volumen1-2018.pdf>
20. Alegre J, Herrington W, López M, Gnatiuc L, Ramirez R, Hill M, et al. Diabetes and Cause-Specific Mortality in Mexico City. *N Engl J Med* [Internet]. 17 de noviembre de 2016 [citado 18 de diciembre de 2021];375(20):1961-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5215048/>
21. Sunahara KKS, Martins JO. Alveolar macrophages in diabetes: friends or foes? *J Leukoc Biol* [Internet]. junio de 2012;91(6):871-6. Disponible en: <https://jlb.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1189/jlb.0911488>
22. Irshad Z, Xue M, Ashour A, Larkin JR, Thornalley PJ, Rabhani N. Activation of the unfolded protein response in high glucose treated endothelial cells is mediated by methylglyoxal. *Sci Rep* [Internet]. 27 de mayo de 2019 [citado 18 de diciembre de 2021];9(1):7889. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-44358-1>
23. Hayden MR, Whaley A, Sowers JR. Renal Redox Stress and Remodeling in Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes mellitus, and Diabetic Nephropathy: Paying Homage to the Podocyte. *Am J Nephrol* [Internet]. 2005 [citado 18 de diciembre de 2021];25(6):553-69. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/88810>
24. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censo Estadístico Provincia de Lima [Internet]. [citado 25 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/>
25. Gassasse Z, Smith D, Finer S, Gallo V. Association between urbanisation and type 2 diabetes: an ecological study. *BMJ Glob Health* [Internet]. 1 de octubre de 2017 [citado 18 de diciembre de 2021];2(4):e000473. Disponible en: <https://gh.bmj.com/content/2/4/e000473>
26. Carrillo RM, Bernabé A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 13 de mayo de 2019 [citado 18 de diciembre de 2021];36:26-36. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2019.v36n1/26-36/es/>
27. Leiva AM, Martínez MA, Petermann F, Garrido-Méndez A, Poblete-Valderrama F, Díaz-Martínez X, et al. Factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en Chile. *Nutr Hosp* [Internet]. abril de 2018 [citado 19 de diciembre de 2021];35(2):400-7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112018000200400&lng=es&nrm=iso&tlng=es
28. Ministerio de Salud del Perú. Repositorio Único Nacional de Información de Salud - Ministerio de Salud REUNIS [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_asegurada.asp
29. Huang ES, Laiteerapong N, Liu JY, John PM, Moffet HH, Karter AJ. Rates of Complications and Mortality in Older Diabetes Patients: The Diabetes and Aging Study. *JAMA Intern Med* [Internet]. 1 de febrero de 2014 [citado 18 de diciembre de 2021];174(2):251-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3950338/>
30. Membreño J, Zonana A. Hospitalización de pacientes con diabetes mellitus. Causas, complicaciones y mortalidad. [citado 18 de diciembre de 2021]; Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/im052b.pdf>
31. Valencia I, Peiró C, Lorenzo Ó, Sánchez CF, Eckel J, Romacho T. DPP4 and ACE2 in Diabetes and COVID-19: Therapeutic Targets for Cardiovascular Complications? *Front Pharmacol* [Internet]. 7 de agosto de 2020 [citado 18 de diciembre de 2021];11:1161. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7426477/>
32. Visca D, Pignatti P, Spanevello A, Lucini E, La Rocca E. Relationship between diabetes and respiratory diseases—Clinical and therapeutic aspects. *Pharmacol Res* [Internet]. 1 de noviembre de 2018 [citado 25 de agosto de 2022];137:230-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1043661818309459>
33. Ministerio de Salud del Perú. Plan Nacional de Reforzamiento de los Servicios de Salud y Contención del COVID-19. RM 095-2020-MINSA [Internet]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/568975/RM_095-2020-MINSA.PDF
34. Ministerio de Salud del Perú. Norma Técnica de Salud para la Adecuación de los Servicios de Salud del Primer Nivel. RM 004-2021-MINSA [Internet]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1535219/Norma%20T%C3%A9cnica%20de%20Salud%20N%C2%B0171-MINSA-2021-DGAIN.pdf>
35. 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* [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2021];10(1):010401. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7101024/>
36. De Lusignan S, Sadek N, Mulnier H, Tahir A, Russell D, Khunti K. Misclassification and misdiagnosis of diabetes in primary care. *Diabet Med J Br Diabet Assoc* [Internet]. febrero de 2012;29(2):181-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21883428/>
37. World Health Organization. Certificación médica de causa de defunción : instrucciones para los médicos sobre el empleo del Modelo Internacional del Certificado Médico de Causa de Defunción [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 1980 [citado 25 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/40576>
38. Ministerio de Salud del Perú. Guía técnica para el correcto llenado del certificado de defunción [Internet]. 2018. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4459.pdf>
39. Vargas-Herrera J, Pardo Ruiz K, Garro Nuñez G, Miki Ohno J, Pérez-Lu JE, Valdez Huaracaya W, et al. Resultados preliminares del fortalecimiento del sistema informático nacional de defunciones. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. julio de 2018 [citado 25 de agosto de 2022];35(3):505-14. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-46342018000300019&lng=es&nrm=iso&tlng=es
40. Ministerio de Salud del Perú. El registro informático de las defunciones en el Perú [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/wp-content/uploads/2020/09/El-registro-informatico-de-defunciones-ver2.pdf>