



All the contents of this journal, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution License

La mortalidad en Uruguay en el contexto de la pandemia de COVID-19: variaciones regionales y causas de muerte

Catalina Torres*
Mariana Paredes**
Gonzalo De Armas***

Durante el primer año de la pandemia de COVID-19, Uruguay se destacó en el contexto latinoamericano por una baja mortalidad. Sin embargo, esta situación no logró sostenerse durante los años siguientes. En este trabajo analizamos el impacto de la pandemia en Uruguay durante el período 2020-2022, explorando las disparidades de mortalidad entre departamentos, así como las contribuciones de las diferentes causas de muerte a los cambios en la esperanza de vida. Estos análisis buscan, por un lado, identificar los departamentos del país más afectados durante la pandemia y, por otro lado, comprender mejor los cambios en la mortalidad por causas durante el período de estudio, en el contexto de múltiples medidas adoptadas tanto en materia de salud como en otras áreas sociales. Los resultados muestran una mayor incidencia del aumento de la mortalidad en la zona norte del país y en particular en áreas fronterizas con Brasil en 2021 y 2022. Las mayores pérdidas de esperanza de vida se observan en 2021, principalmente asociadas a la mortalidad por COVID-19. En 2022 las pérdidas fueron menores, pero el perfil de causas de muerte que contribuyó a este resultado es más heterogéneo que en 2021.

Palabras clave: COVID-19. Causas de muerte. Disparidades geográficas de mortalidad. Uruguay.

* Programa de Población, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (catalina.torres@cienciassociales.edu.uy); <https://orcid.org/0000-0003-3165-6339>).

** Programa de Población, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (mariana.paredes@cienciassociales.edu.uy); <https://orcid.org/0009-0000-2290-181X>).

*** Programa de Población, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (gonzalo.dearmas@cienciassociales.edu.uy); <https://orcid.org/0000-0002-4515-0649>).

Introducción

En 2020 —el primer año de pandemia de COVID-19— un aumento significativo de la mortalidad fue registrado en un gran número de países (Aburto *et al.*, 2022; Karlinsky; Kobak, 2021). En mayo de ese año, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el nuevo epicentro de la pandemia era América Latina, luego de observar un dramático aumento de casos y de muertes en Brasil. Se estima que algunos países de la región podrían haber perdido entre 5 y 11 años de esperanza de vida en 2020 (Lima *et al.*, 2021). Sorprendentemente, Uruguay —que comparte frontera con el estado brasileiro de Rio Grande do Sul— logró tener menos muertes en 2020 que en el año anterior (Ministerio de Salud Pública [MSP], 2024a). Esto ocurrió a pesar de la expansión de los contagios en áreas de la frontera con Brasil en 2020 (Faria *et al.*, 2020; Castro *et al.*, 2021).

Los primeros casos de infección por SARS-CoV-2 en Uruguay se detectaron a mediados de marzo de 2020, y la emergencia sanitaria se declaró el 13 de marzo. De inmediato, el Gobierno nacional empezó a adoptar una serie de medidas de salud pública con el objetivo de frenar los contagios, acompañadas de iniciativas sociales y económicas para mitigar los impactos de la pandemia en la sociedad (Torres *et al.*, 2024). Un mes después se conformó el Grupo Asesor Científico Honorario (GACH) integrado por expertos de distintas áreas —en particular de la salud y de la ciencia de datos— con el objetivo de proporcionarle al Gobierno recomendaciones científicas para la adopción de distintas medidas. La mayoría de las acciones preventivas se adoptaron entre marzo y diciembre de 2020 (Bengochea *et al.*, 2022; Cabana *et al.*, 2021).

Si bien no se decretó la cuarentena obligatoria, se recomendó el aislamiento social apelando a que la ciudadanía cumpliera con su «libertad responsable». Se implementaron acciones como la suspensión de la presencialidad en la educación, la enseñanza virtual en los distintos niveles educativos, el teletrabajo, la distribución masiva de alcohol en gel, visitas a domicilio por parte de personal médico para personas con sospecha de infección, restricciones en el transporte, suspensión de espectáculos públicos y deportivos y cierre parcial de fronteras (Uruguay, 2023). Además, se implementó una eficaz estrategia de testeo masivo y rápido aislamiento de los casos positivos, usando tests desarrollados localmente para evitar la dependencia de proveedores externos (Moreno *et al.*, 2020). Las primeras vacunas contra el COVID-19 llegaron al país hacia finales de febrero de 2021, y, a finales de agosto, alrededor de 71 % de la población había recibido el esquema primario completo (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2020). El retorno a la normalidad de actividades se fue dando progresivamente desde mayo de 2021, a medida que la cobertura de la vacunación iba aumentando.

Con el avance de la pandemia se fueron identificando varios factores de riesgo. Se observó que la mortalidad por COVID-19 era más elevada entre las personas mayores, especialmente entre los varones (Sasson, 2021; González; Pou, 2020; Nguyen *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2021; Ahrenfeldt *et al.*, 2021; Modig; Ahlbom; Ebeling, 2021; Pison;

Meslé, 2022; Acosta *et al.*, 2021). Como en los grupos de edad más avanzados es más común la prevalencia de ciertas condiciones crónicas que pueden aumentar la letalidad de COVID-19, en los primeros meses de pandemia se señaló que el impacto de esta última podría variar entre países según su estructura poblacional, afectando con mayor gravedad a las poblaciones envejecidas (Dowd *et al.*, 2020). Otros factores de riesgo se relacionan con condiciones socioeconómicas. En este sentido, las desigualdades estructurales que caracterizan a América Latina y el Caribe (LAC) habrían sido determinantes para que esta región fuera particularmente afectada por la crisis desatada por la pandemia, a pesar de tener una población más joven que otras regiones (Cid; Marinho, 2022). También es relevante el lugar de residencia: aunque los habitantes de áreas urbanas tienen un mayor acceso a los servicios de salud, las ciudades son lugares propicios para el contagio de enfermedades infecciosas por su densidad poblacional. Además, las desigualdades socioeconómicas tienden a ser más fuertes en las grandes ciudades (Alfaro *et al.*, 2022).

Uruguay reúne varios de los factores de riesgo mencionados: 1) tiene una de las poblaciones más envejecidas de LAC, en la que predominan las enfermedades crónicas o degenerativas como principales causas de muerte (MSP, 2024a); 2) a pesar de ser un país de medianos ingresos, hay desigualdades socioeconómicas (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2024) que se reflejan a nivel territorial con una mayor mortalidad en las zonas con mayores índices de pobreza (Tenenbaum, 2015); y 3) la mitad de la población se concentra en la ciudad capital, Montevideo. Además, la porosidad de algunos puntos de la frontera entre Uruguay y Brasil podría ser considerada como otro factor de riesgo de la incidencia de COVID-19, teniendo en cuenta el aumento de los contagios y las defunciones en algunos municipios de Rio Grande do Sul en 2020 (Faria *et al.*, 2020), especialmente en los últimos meses del año (Vieira *et al.*, 2022; Castro *et al.*, 2021). A pesar de todo esto, Uruguay no se vio tan afectado como otros países de LAC durante el primer año de pandemia, aunque esta situación no logró sostenerse en los años siguientes (Torres *et al.*, 2024).

Las transformaciones en la mortalidad durante la pandemia corresponden tanto al impacto negativo del COVID-19 (efecto directo) como al comportamiento de otras causas en un contexto de crisis sanitaria (efectos indirectos). Algunos autores han analizado el comportamiento de diferentes causas de muerte durante la pandemia de COVID-19, señalando incrementos de mortalidad por diabetes, por algunas enfermedades cardiovasculares (cardiopatías isquémicas, enfermedades hipertensivas y cerebrovasculares), por Alzheimer y por causas mal definidas (Alicandro *et al.*, 2023; Palacio-Mejía *et al.*, 2022; Woolf *et al.*, 2021; Grande *et al.*, 2022). En algunos países también se observaron excesos de mortalidad por infecciones respiratorias como la neumonía y la influenza. Sin embargo, en ocasiones se ha encontrado un descenso de la mortalidad por estas dos últimas afecciones respiratorias durante 2020, así como un descenso de la mortalidad por accidentes de transporte (Li *et al.*, 2021). En Italia se observaron menos muertes de las esperadas por accidentes de tránsito y por suicidios durante la primera ola de COVID-19 (Grande *et al.*, 2022). En Japón, las muertes por suicidio disminuyeron durante los primeros meses de pandemia, pero luego

aumentaron considerablemente desde julio de 2020 (Ueda; Nordström; Matsubayashi, 2022). En Japón, España y Estados Unidos la mortalidad por suicidios aumentó durante el primer año de pandemia (Sakamoto *et al.*, 2021; De la Torre-Luque *et al.*, 2024; Bridge *et al.*, 2023). En cuanto al cáncer, un estudio de 30 países encontró que no hubo un exceso de mortalidad por ese grupo de causas (Alicandro *et al.*, 2023). En México se observó incluso una disminución de la mortalidad por tumores malignos en 2020 y 2021 (Palacio-Mejía *et al.*, 2022).

El presente artículo explora el comportamiento de la mortalidad en Uruguay durante el período 2020-2022, identificando las zonas del país más afectadas y analizando los cambios en la mortalidad por causas. Nuestras principales hipótesis son: 1) los departamentos más afectados son los que comparten frontera con Brasil, así como aquellos más desfavorecidos desde el punto de vista socioeconómico. Sin embargo, a pesar de concentrar más recursos, el departamento de Montevideo también podría haber sido particularmente afectado por su alta densidad de población en comparación con el resto del país. 2) La baja mortalidad en 2020 se refleja en una disminución de la mortalidad por ciertas causas, en especial las externas y las respiratorias, lo cual podría estar relacionado con las medidas de distanciamiento social y de reducción de la movilidad urbana. 3) El elevado número de defunciones registradas en Uruguay en 2021 y 2022 refleja principalmente el impacto directo de la pandemia. Sin embargo, otras causas podrían haber contribuido al aumento de la mortalidad en esos años.

Datos

Se utilizaron las estadísticas vitales de defunciones del Ministerio de Salud Pública (MSP) para el período 2010-2022 (MSP, 2024a), las estimaciones de población a nivel nacional para esos mismos años, por edad y sexo, de World Population Prospects (WPP) (United Nations, Department of Economic and Social Affairs [UN DESA], 2022)¹ y las estimaciones de población total por departamento del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013). También se utilizaron estimaciones sobre el porcentaje de hogares bajo la línea de pobreza en cada departamento y año desde 2019 hasta 2022 (Observatorio Territorio Uruguay [OTU-OPP], 2025).

La cobertura de las estadísticas vitales en Uruguay es una de las más altas en LAC (Del Popolo; Bay, 2021) y desde la implementación de los certificados electrónicos a partir de 2010 se ha alcanzado una cobertura universal (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2014). En cuanto al nivel de agregación de los datos, utilizamos el número anual de defunciones por sexo, grupo de edad quinquenal y causa básica de muerte, el

¹ Aunque la revisión 2024 de World Population Prospects (WPP, 2024) fue publicada durante las etapas finales de la redacción de este artículo, decidimos mantener las estimaciones de la revisión anterior (2022) puesto que, para Uruguay, la población para nuestros años de estudio está subestimada en WPP 2024, según los resultados preliminares del censo de 2023 que presentó el INE en 2024. Asimismo, la distribución de la población por grandes grupos de edad en WPP 2022 también se asemeja a los resultados preliminares del censo de 2023.

número total de defunciones por departamento de residencia y las estadísticas mensuales de defunciones por sexo y grupo de causa de muerte.

Desde 1997, las causas de muerte en Uruguay están codificadas según la décima revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10) (OPS-OMS, 1995). Para los análisis presentados en este estudio, se crearon seis grupos y dieciocho subcategorías (Cuadro 1).

CUADRO 1
Categorías de causas de muerte utilizadas en los análisis

	Categoría y códigos según la CIE-10 (a 3 dígitos)	Grupo de causas
1	COVID-19 (U071-U072)	COVID-19 (virus identificado), COVID-19 (virus no identificado, caso probable o sospechoso)
2a	Enfermedades isquémicas del corazón (I20-I25)	Enfermedades del sistema circulatorio
2b	Enfermedades hipertensivas (I10-I15)	
2c	Enfermedades cerebrovasculares (I60-I69)	
2d	Otras formas de enfermedad del corazón (I30-I52)	
2e	Resto del sistema circulatorio (I00-I02; I05-I09; I26-I28; I70-I99)	
3a	Influenza, gripe y neumonía (J09-J18)	Enfermedades del sistema respiratorio
3b	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores (J40-J47)	
3c	Resto del sistema respiratorio (J00-J06; J20-J22; J30-J39; J60-J99)	
4a	Accidentes de transporte (V01-V99)	Causas externas
4b	Agresiones (X85-Y09)	
4c	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (X60-X84)	
4d	Resto de causas externas (W00-W87; X00-X59; Y10-Y89)	
5a	Neoplasias (C00-D48)	Otras causas seleccionadas
5b	Diabetes mellitus (E10-E14)	
5c	Trastornos mentales orgánicos (incl. sintomáticos) (F00-F09)	
5d	Enfermedades del sistema genitourinario (N00-N98)	
6	Todas las demás causas (A00-B99; P00-P96; Q00-Q99; D50-D89; M00-M94; G00-G99; E00-E07; E15-E90; K20-K93; F10-F98; L00-L99; H00-H59; H60-H95; O00-O99)	

Fuente: Clasificación Internacional de las Enfermedades, 10ª revisión (CIE-10).

Nota: Para la categoría «COVID-19» utilizamos la suma de los casos comprobados y los sospechosos, ya que el número de casos sospechosos es bastante bajo (11 para 2020; 77 para 2021, y 19 para 2022). Entre las enfermedades del sistema circulatorio distinguimos entre «Otras formas de enfermedad del corazón» y «Resto de enfermedades del sistema circulatorio», ya que la primera es una de las principales causas de muerte en los datos publicados por el MSP. Según datos más detallados de la Organización Mundial de la Salud para el período 2018-2020 (World Health Organization [WHO], 2024), dentro de la categoría «Otras formas de enfermedad del corazón» (I30-I52) las principales causas de muerte son estenosis (de la válvula) aórtica (I35.0), fibrilación y aleteo auricular no especificados (I48.9), enfermedad cardíaca no especificada (I51.9) y miocardiopatía dilatada (I42.0).

Las defunciones cuya causa es COVID-19 en las estadísticas vitales deberían representar, en principio, las muertes por COVID-19 (no con COVID-19), pues en Uruguay solo se codifica la causa básica de muerte. Durante la pandemia, el MSP (2024b) publicó un documento con recomendaciones para llenar el certificado de defunción correctamente, con el propósito de evitar esta última confusión.

Una causa cuya codificación parece ser problemática en Uruguay es el Alzheimer. En la CIE-10 se distingue entre «Enfermedad de Alzheimer» —clasificada en el capítulo de las

enfermedades del sistema nervioso— y «Demencias en la enfermedad de Alzheimer» —en el de los trastornos mentales y del comportamiento—. Examinando las series anuales de defunciones, identificamos un aumento abrupto de la mortalidad por «trastornos mentales orgánicos, incluidos los trastornos sintomáticos» (categoría que incluye las demencias en la enfermedad de Alzheimer) y, simultáneamente, un descenso de la mortalidad por enfermedades del sistema nervioso. Estos cambios podrían estar relacionados, en parte, con prácticas de codificación. Por este motivo, los resultados para la causa «Trastornos mentales orgánicos, incluidos los trastornos sintomáticos» no pueden ser interpretados como indicativos solo de cambios de la mortalidad por esa causa.

Por último, durante los últimos años hemos notado un rápido aumento de la proporción de muertes por causas mal definidas (códigos CIE-10: R00-R99): de 6,5 % en 1997, esta proporción alcanzó 13,5 % en el año 2023, superando los años de pandemia (10,8 % y 12,5 % en 2021 y 2022 respectivamente) (MSP, 2024a). Estos casos se concentran principalmente en los grupos de edad más avanzados, cuyo peso en los cambios en la esperanza de vida es importante en el caso de Uruguay. La categoría de muertes por causas mal definidas fue la tercera en importancia en 2023, después de las defunciones por enfermedades cardiovasculares y cáncer. A estas defunciones se les suman las registradas con *códigos basura*, es decir, códigos que no proporcionan información útil sobre la causa básica de muerte. En el período 1997-2015, 27,2 % de todas las muertes en Uruguay tuvieron asignados códigos poco útiles para el análisis, incluyendo las del capítulo de las mal definidas y los códigos basura (Imbrosiano *et al.*, 2021).

Métodos

En esta sección describimos brevemente las correcciones preliminares sobre los datos de defunciones, así como los métodos de análisis demográfico utilizados para evaluar las diferencias territoriales de mortalidad durante la pandemia y los cambios en la mortalidad por causa. Una descripción más detallada de las correcciones preliminares está disponible en el Material Suplementario.²

Corrección de datos de defunciones

Primero corregimos los datos de defunciones, redistribuyendo proporcionalmente los casos con información desconocida en las variables *sexo* y *edad*. Además, considerando el preocupante aumento del peso de las muertes por causas mal definidas durante los últimos años, así como el peso de las muertes con códigos basura en años anteriores (Imbrosiano *et al.*, 2021), redistribuimos estas muertes entre las otras categorías de causas.

Para la redistribución de las muertes por causas mal definidas —es decir, aquellas con códigos R00-R99 según la CIE-10—, se optó por una redistribución proporcional respecto al

² Disponible en este repositorio: https://osf.io/et8f6/?view_only=06926542496a4fae9fcec273929fe290.

resto de las causas, con excepción del COVID-19, las neoplasias y las causas externas, ya que la probabilidad de encontrarse en la categoría de las mal definidas es baja para estas causas en el caso de Uruguay. En el caso de las muertes por COVID-19, podemos suponer que, en general, las personas que fallecieron por esta causa fueron diagnosticadas previamente, ya que no hubo un colapso de los servicios de salud. La gran mayoría de muertes por COVID-19 en el país ocurrieron en centros hospitalarios.

Las defunciones corregidas por la causa conocida i , para las personas de sexo s y grupo de edad x en el año t ($DC_{(t,s,x,i)}$), fueron calculadas de la siguiente manera:

$$DC_{(t,s,x,i)} = D_{(t,s,x,i)} + (R_{(t,s,x,i)} * MD_{(t,s,x)}) \quad (1)$$

Donde:

$$R_{(t,s,x,i)} = D'_{(t,s,x,i)} / D_{(t,s,x)} \quad (2)$$

$D_{(t,s,x,i)}$ es el número de defunciones observadas en el año t , para el sexo s , grupo de edad x y la causa conocida i . $MD_{(t,s,x)}$ es el número de defunciones por causas mal definidas en el año t , para el sexo s y grupo de edad x . $R_{(t,s,x,i)}$ es la proporción de las muertes según la causa, entre las defunciones de sexo s y edad x en el año t . Para la mayoría de las causas, $D'_{(t,s,x,i)} = D_{(t,s,x,i)}$, excepto para las causas de muerte COVID-19, tumores (neoplasias) y causas externas. Para estas últimas, $D'_{(t,s,x,i)} = D_{(t,s,x,i)} * w_{(i)}$, donde $w_{(i)}$ es específico para cada una de estas causas y representa la proporción de muertes que serían susceptibles de ser mal codificadas. Por ejemplo, en el caso del COVID-19, se trata de la proporción de muertes por dicha causa que ocurrieron en el lugar de domicilio (ver más detalles en el Material Suplementario).

También redistribuimos las muertes con los tres principales códigos basura: «insuficiencia cardiaca, no especificidad» (I509), «insuficiencia renal no especificada» (N19) y «septicemia» (A419). Utilizando más datos detallados por causa de muerte disponibles para el período 2017-2020 (WHO, 2024), observamos que, en promedio, 10,35 % de las muertes tenían asignado un código basura como causa básica, según la lista proporcionada por Naghavi *et al.* (2010). Entre estas muertes, 4,01 % corresponden a las tres causas mencionadas. Otra causa basura con un alto porcentaje de muertes hasta 2018 en los datos de WHO es «paro cardiaco» (I469). Sin embargo, no se registraron muertes por esta causa ni en 2019 ni en 2020. Considerando esto y que el nivel de agregación de los datos publicados por el MSP no nos permite distinguir las muertes por causas específicas dentro de la categoría «otras formas de enfermedad del corazón» (I30-I52, ver notas del Cuadro 1), asumimos que tampoco hay muertes con «paro cardiaco» como causa básica en 2021 y 2022. Para identificar las causas potencialmente relacionadas con las tres causas basura mencionadas antes, utilizamos dos estrategias: la transferencia de entropía (Rényi, 1970; Shannon, 1948) y la regresión lineal (ver detalles en el Material Suplementario). Luego de identificar todas las díadas código basura/código no basura significativas (p-valor menor a 5 %), seleccionamos solo aquellas que tienen sentido desde un punto de vista médico. La lista de asociaciones retenidas para la redistribución se encuentra en la Tabla A del Material Suplementario. La redistribución de las muertes por causas basura entre las

causas potencialmente relacionadas desde un punto de vista médico se hizo de manera proporcional según el peso de estas últimas entre las muertes de cada sexo y grupo de edad.

Métodos de análisis demográfico

Las disparidades geográficas de mortalidad fueron estimadas con el índice comparativo de mortalidad (ICM) por departamento (como lugar de residencia), utilizando el método de estandarización indirecta (EI). La EI permite hacer comparaciones de mortalidad entre poblaciones controlando las diferencias de estructuras por edad (Pressat, 1985). En este caso, indica cuántas muertes podrían haberse esperado en cada departamento, si todos tuvieran las tasas de mortalidad por edad observadas a nivel nacional en 2019 (estándar).

El número de muertes esperadas (D'') en el departamento d y año t para el grupo de edad $x, x+n$ se calcula como:

$$D''_{(d, t, x, x+n)} = m^{est}_{(x, x+n)} * P_{(d, t, x, x+n)} \quad (3)$$

Donde $m^{est}_{(x, x+n)}$ es la tasa de mortalidad para el grupo de edad $x, x+n$ en la población estándar (en este caso, Uruguay en 2019) y $P_{(d, t, x, x+n)}$ es la población estimada para el grupo de edad $x, x+n$ en el departamento d y año t . Por coherencia entre las estimaciones de población a nivel nacional y departamental (provenientes de fuentes diferentes), calculamos la población por departamento utilizando las estimaciones del INE (INE, 2013) como ponderador para las estimaciones de la población total de WPP (UN DESA 2022) (ver Material Suplementario).

El cociente entre las muertes observadas y las esperadas es el ICM, que refleja exceso (> 1) o déficit (< 1) de defunciones en cada departamento con respecto al estándar. El ICM para el departamento d en el año t se calcula como:

$$ICM_{(d, t)} = D_{(d, t)} / D''_{(d, t)} \quad (4)$$

Donde $D_{(d, t)}$ es el número total de defunciones observadas en el departamento d en el año t y $D''_{(d, t)}$ es el número total de muertes esperadas para el departamento d en el año t (es decir, la suma de todos los $D''_{(d, t, x, x+n)}$ para el año t). Para identificar la existencia de una posible asociación entre la mortalidad por departamento y variables socioeconómicas, utilizamos modelos de regresión lineal entre en ICM y el porcentaje de hogares bajo la línea de pobreza en cada departamento y año.

Para el análisis demográfico a nivel nacional, construimos tablas de mortalidad anuales por sexo (Preston; Heuveline; Guillot, 2001), las cuales fueron utilizadas para calcular las pérdidas (o ganancias) en esperanza de vida durante cada año de pandemia, en comparación con el 2019. Los análisis por causa de muerte también se hicieron para el total del país. Utilizamos un método de descomposición para estimar la contribución de cada grupo de edad y causa de muerte a la diferencia de esperanza de vida al nacer entre cada año de pandemia y 2019, para cada sexo por separado (Shkolnikov *et al.*, 2001). Con este método, la suma de todas las contribuciones por edad y causa es igual a la diferencia total de esperanza de vida calculada entre dos años. Para la población de cada sexo, la

contribución del grupo de edad $x, x+n$ a la diferencia de esperanza de vida al nacer entre el año $t = \{2020, 2021, 2022\}$ y 2019 (utilizado como referencia), se calcula como:

$$\varepsilon_{(x,x+n)} = (1/(2l_{(0,t)}) * [l_{(x,t)} (e_{(x,t)} - e_{(x,2019)}) - l_{(x+n,t)} (e_{(x+n,t)} - e_{(x+n,2019)})] - (1/(2l_{(0,2019)}) * [l_{(x,2019)} (e_{(x,2019)} - e_{(x,t)}) - l_{(x+n,2019)} (e_{(x+n,2019)} - e_{(x+n,t)})]) \quad (5)$$

Donde l y e son los sobrevivientes y la esperanza de vida a la edad x , obtenidas a partir de la tabla de mortalidad para cada año y sexo. l_0 es el número de sobrevivientes a la edad 0 (es decir, la raíz de la tabla de mortalidad). Luego, las contribuciones por la causa de muerte i en el grupo de edad $x, x+n$ se calculan como:

$$\varepsilon_{(x,x+n,i)} = \varepsilon_{(x,x+n)} * [(m_{(x,x+n,i,2019)} - m_{(x,x+n,i,t)}) / (m_{(x,x+n,2019)} - m_{(x,x+n,t)})] \quad (6)$$

Donde $m_{(x,x+n,i,t)}$ es la tasa específica de mortalidad por la causa i en el grupo de edad $x, x+n$ en el año t y $m_{(x,x+n,t)}$ es la tasa específica de mortalidad por todas las causas en el grupo de edad $x, x+n$ en el año t . En las ecuaciones para el cálculo de $\varepsilon_{(x,x+n)}$ y $\varepsilon_{(x,x+n,i)}$ se indican en los subíndices las variables en donde se utilizan los datos de 2019.

Si una causa i tiene una contribución negativa, esto quiere decir que la mortalidad por esa causa aumentó entre los dos años analizados, reduciendo la esperanza de vida. Al contrario, si la causa i tiene una contribución positiva, esto quiere decir que la mortalidad por esa causa bajó entre los dos años, aumentando la esperanza de vida.

Resultados

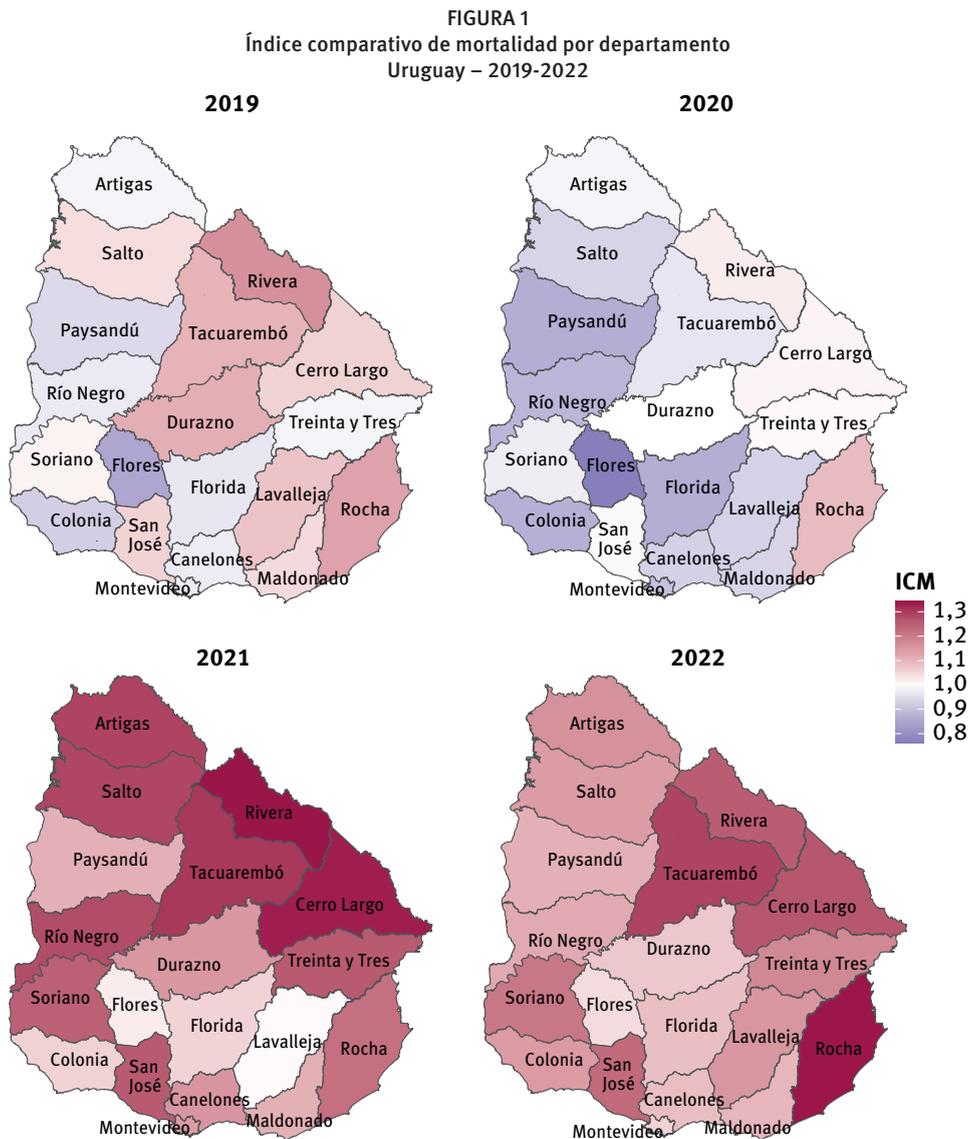
Variación de la mortalidad en el territorio

En un estudio previo encontramos que en Uruguay hubo menos muertes de las esperadas en 2020 (-5,2 %), pero 2021 y 2022 estuvieron marcados por un incremento sin precedentes en los niveles de mortalidad, alcanzando casi 19 % y 13 % más muertes de las esperadas para esos años respectivamente (Torres *et al.*, 2024). La Figura 1 explora la variación regional de dichos cambios, tomando como referencia el total nacional en 2019: en el año previo a la pandemia, se evidencia una zona de mortalidad más alta que el promedio en los departamentos al este del país, en especial en Rivera y Rocha.

El descenso de la mortalidad durante el primer año de pandemia se observa con valores del ICM inferiores a 1: en 2020, hubo menos muertes que las esperadas en la mayoría de departamentos. La principal excepción es Rocha, donde hubo 8 % más muertes de las esperadas (ICM = 1,08).

En 2021 —el año de mayor aumento de la mortalidad a nivel nacional— se vieron afectados todos los departamentos con excepción de Lavalleja (ICM = 1). En los demás departamentos este índice aumentó, alcanzando los valores más altos en Rivera (1,34), Cerro Largo (1,33), Tacuarembó (1,30), Artigas (1,29), Salto (1,28), Río Negro (1,27), Treinta y Tres (1,25), San José (1,25), Soriano (1,24) y Rocha (1,21). En Montevideo el ICM llegó a 1,14.

En 2022 el ICM fue superior a 1 en todos los departamentos del país, alcanzando los valores más elevados en Rocha (1,35), Tacuarembó (1,29), Cerro Largo (1,26), Rivera (1,25), San José (1,23) y Soriano (1,20). En Montevideo el ICM fue de 1,05.



Fuente: Estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública (MSP, 2024a), estimaciones de población del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013) y World Population Prospects (UN DESA, 2022).
Nota: Se utilizan las tasas específicas de mortalidad por edad de Uruguay en 2019 (total nacional) como estándar.

Al examinar la existencia de una posible relación entre el ICM y el porcentaje de hogares bajo la línea de pobreza, se observa que la correlación entre estas dos variables aumentó en los dos años de mayor impacto de la pandemia, especialmente en 2021 ($R^2 = 0,37$), donde esta asociación es significativa (p -valor 0,005, ver Figura A en el Material Suplementario).

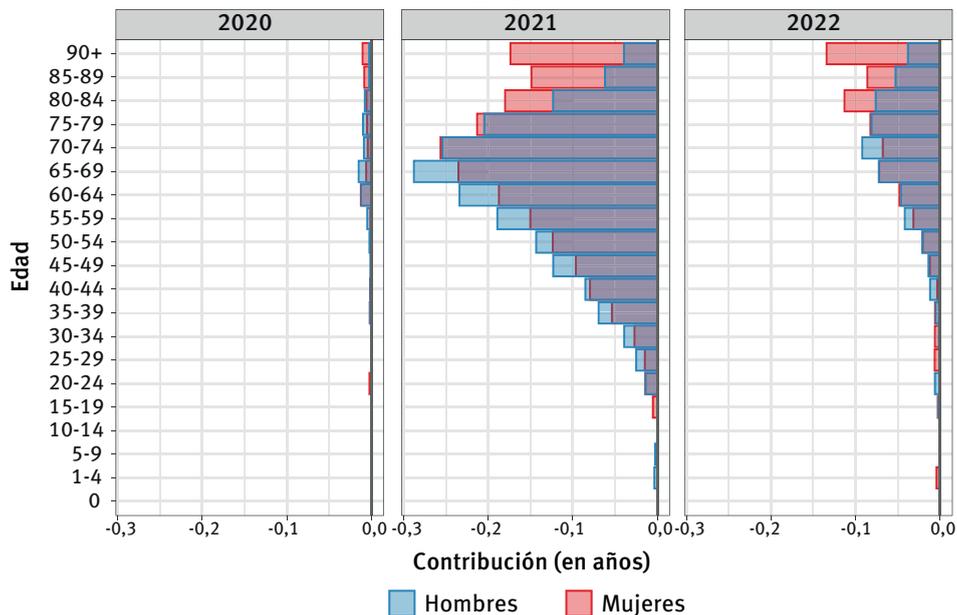
Se ha planteado que la proximidad geográfica con Brasil podría ser uno de los factores que contribuyeron al aumento de la mortalidad en Uruguay en 2021 (Cyr *et al.*, 2021). En la Figura 1 observamos que entre los departamentos más afectados se encuentran aquellos que comparten frontera seca con Brasil (Rivera, Cerro Largo y Rocha), pero también hay otros que comparten frontera fluvial con Argentina (Salto, Río Negro y Artigas).

Cambios en la esperanza de vida y contribuciones por causa de muerte

En comparación con 2019, en 2020 la esperanza de vida al nacer (EVN) aumentó alrededor de 10 meses para ambos sexos (0,86 y 0,89 años para mujeres y varones respectivamente), a pesar de una pequeña contribución negativa de la mortalidad por COVID-19 (ver Tabla B en el Material Suplementario). En 2021, la pérdida de esperanza de vida fue de $-1,93$ años para las mujeres y $-2,06$ años para los varones. Para ambos sexos, el COVID-19 fue la principal causa de muerte que contribuyó a dicho descenso. En 2022, la EVN siguió ubicándose por debajo de los niveles de 2019 ($-1,34$ y $-0,66$ para mujeres y varones respectivamente). Entre las mujeres, la pérdida total de esperanza de vida en 2022 fue casi el doble que el impacto de las muertes por COVID-19, lo que sugiere un aumento de la mortalidad por otras causas. Entre los varones se observa algo similar, pero de menor magnitud.

El impacto negativo del COVID-19 es diferencial según la edad (Figura 2), alcanzando su valor más alto entre los 65 a 69 años (varones) y los 70 a 74 años (mujeres) en 2021. Sin embargo, las pérdidas para los adultos por debajo de estas edades también son considerables, al contrario de lo encontrado en varios países europeos en 2020 (Aburto *et al.*, 2021). En Uruguay en 2022 se observa un perfil un poco más envejecido de estas contribuciones, especialmente en el caso de las mujeres. También se evidencia un cambio en el perfil por sexo, ya que en 2021 las pérdidas de EVN atribuibles al COVID-19 fueron superiores entre los varones de 25 a 69 años; a partir de los 75 años las pérdidas fueron superiores entre las mujeres. En 2022 la desventaja masculina a edades jóvenes es visible en grupos de edad específicos (40-44, 55-59 y 70-74) mientras que persiste una notoria desventaja femenina a partir de los 80 años.

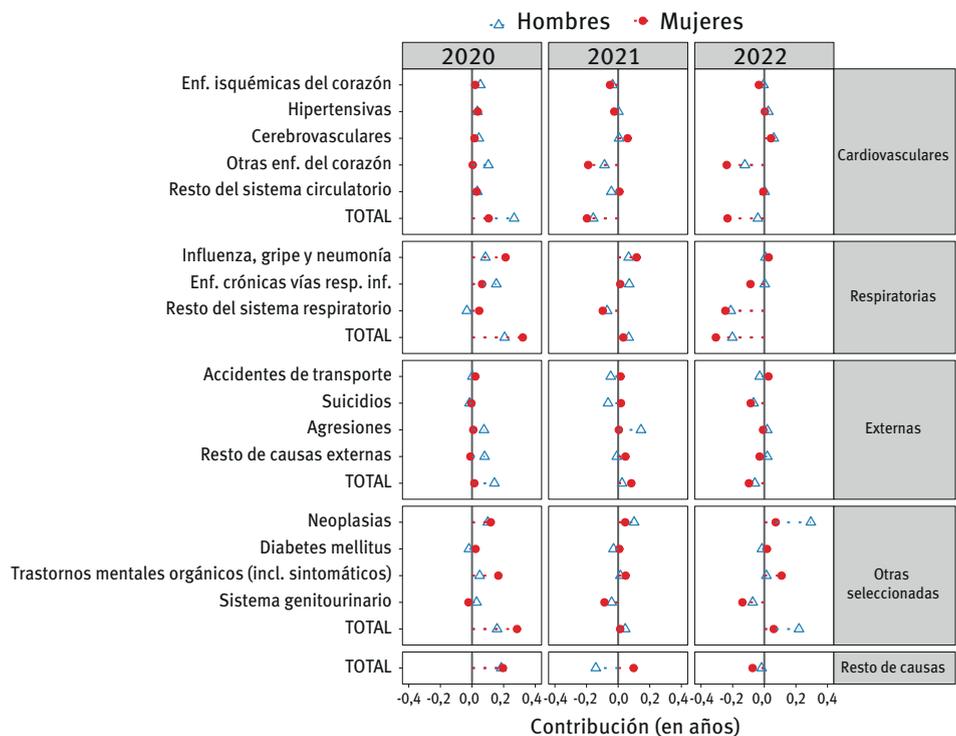
FIGURA 2
Contribución de la mortalidad por COVID-19 a las brechas entre la esperanza de vida al nacer (EVN) en 2019 y la EVN en 2020, 2021 y 2022, por sexo y edad Uruguay



Fuente: Estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública (MSP, 2024a) y World Population Prospects (UN DESA, 2022).

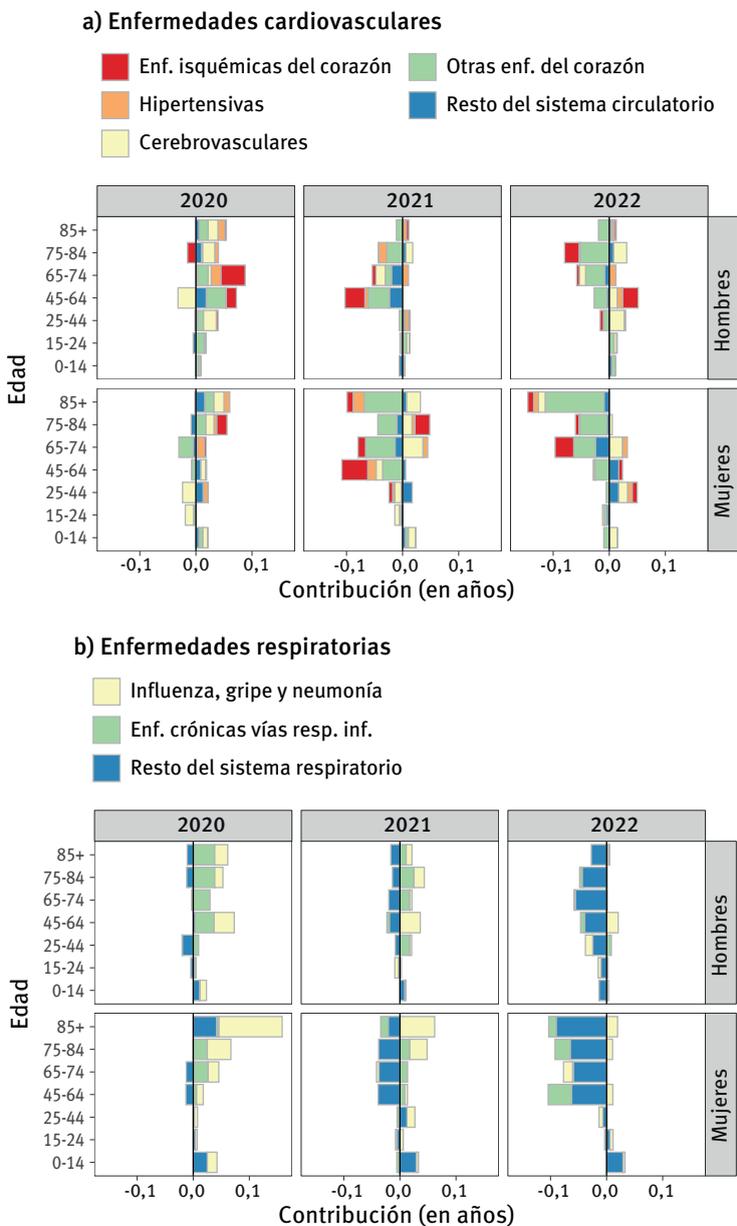
La Figura 3 muestra la contribución de las otras causas de muerte. Los detalles por causa y edad se ilustran en la Figura 4. El aumento de la esperanza de vida en 2020 se dio gracias a la reducción de la mortalidad por varias causas, entre las que se destacan algunas enfermedades respiratorias desde los 45 a 49 años en adelante (influenza, gripe, neumonía y las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores) y los tumores en las edades 65+ (65 a 84 para los varones). Entre las mujeres de 25 a 44 años, también se observa una pequeña contribución positiva de la mortalidad por cáncer. Las reducciones de mortalidad por este grupo de causas corresponden principalmente a cáncer de mama y cáncer de colon en el caso de las mujeres y, en el caso de los varones, cáncer de tráquea, bronquios y pulmón y cáncer de próstata. Este descenso no es algo propio del primer año de pandemia; se trata de la continuación de una tendencia, ya que hemos observado un descenso (más pronunciado entre los varones que entre las mujeres) de las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer en el país desde, por lo menos, 1997.

FIGURA 3
Contribución de cada causa de muerte a las diferencias entre la esperanza de vida al nacer (EVN) en 2019 y la EVN en 2020, 2021 y 2022, por sexo
Uruguay

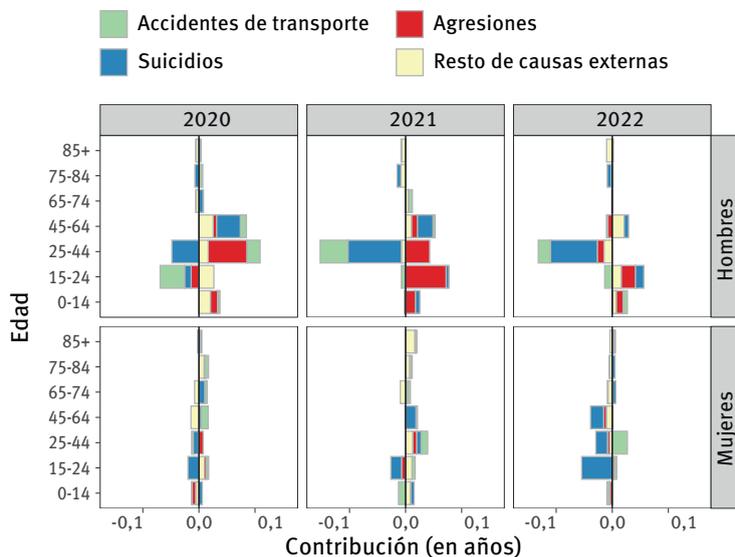


Fuente: Estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública (MSP, 2024a) y World Population Prospects (UN DESA, 2022).
 Nota: Los puntos representan la contribución (en años) de cada causa de muerte. Los valores superiores a cero son contribuciones positivas (es decir, representan una menor mortalidad, aumentando la EVN en comparación con 2019) y los valores inferiores a cero son contribuciones negativas (es decir, representan una mayor mortalidad, reduciendo la EVN en comparación con el 2019). Considerando la gran contribución negativa del COVID-19 en el 2021, los resultados para esta causa se presentan por separado en la Figura 2 y en la Tabla B del Material Suplementario.

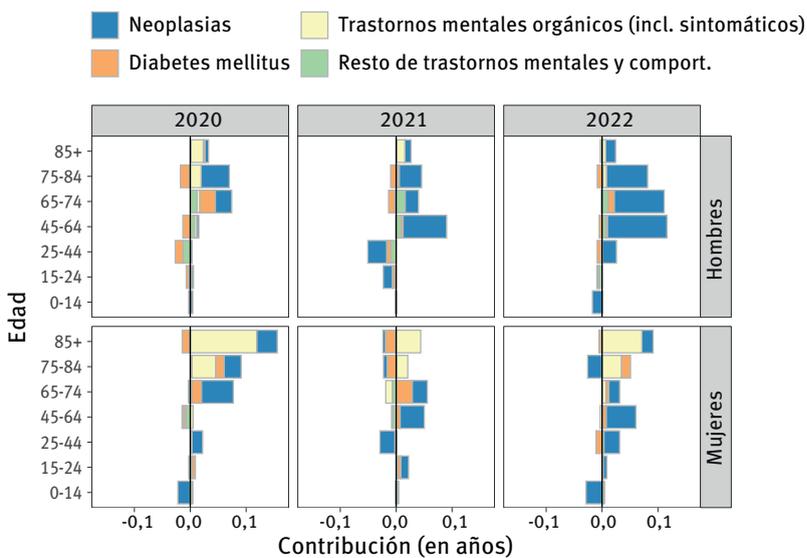
FIGURA 4
Contribución por causa y grupo de edad a las diferencias de esperanza de vida al nacer (EVN) en 2019 y la EVN en 2020, 2021 y 2022, por sexo
 Uruguay



c) Causas externas



d) Otras causas seleccionadas



Fuente: Estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública (MSP, 2024a) y World Population Prospects (UN DESA, 2022).
 Nota: Los valores superiores a cero son contribuciones positivas (es decir, representan una menor mortalidad, aumentando la EVN en comparación con 2019) y los valores inferiores a cero son contribuciones negativas (es decir, representan una mayor mortalidad, reduciendo la EVN en comparación con 2019).

Al incremento de la esperanza de vida en 2020 también contribuyeron reducciones de la mortalidad por ciertas causas externas y por enfermedades cardiovasculares. Las ganancias asociadas a estas últimas fueron superiores para los varones (+0,27 años, en comparación a +0,10 años para las mujeres). Entre los varones sobresalen las ganancias

asociadas a la reducción de la mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón (65 a 74 años) y por «otras enfermedades del corazón». Entre las causas externas, se observan tanto contribuciones positivas como negativas. Entre los varones, se destaca la contribución positiva asociada a la reducción de la mortalidad por agresiones (25 a 44 años), suicidios (45 a 64 años) y accidentes de transporte (25 a 64 años). Entre los varones de menos de 65 años, también se observan contribuciones positivas del resto de causas externas (más específicamente, ahogamiento y sumersión accidentales y complicaciones de la atención médica y quirúrgica). Sin embargo, también se evidencian contribuciones negativas asociadas al aumento de la mortalidad por agresiones (15 a 24 años), suicidios (15 a 44 años) y accidentes de transporte (15 a 24 años).

Los resultados para 2021 muestran una situación muy diferente, marcada por una importante reducción de la esperanza de vida para ambos sexos debida, principalmente, al COVID-19 (ver Tabla B en el Material Suplementario). Sin embargo, también contribuyeron a este descenso las enfermedades cardiovasculares, cuyo efecto negativo fue el segundo en importancia para ambos sexos ($-0,16$ y $-0,2$ para varones y mujeres respectivamente): se trata sobre todo de un incremento de la mortalidad por enfermedades cardíacas desde los 45 años en adelante (enfermedades isquémicas del corazón y «otras formas de enfermedad del corazón»). Las enfermedades del sistema genitourinario también contribuyeron al descenso de la EVN, en especial entre las mujeres de 45 años en adelante. Este resultado no es una consecuencia específica de la pandemia, pues hemos observado un aumento en las tasas de mortalidad por enfermedades genitourinarias con anterioridad. Entre los varones, se observan importantes contribuciones negativas de la mortalidad por suicidio y por accidentes de transporte entre los 25 y los 44 años, pero también se evidencia un aporte positivo asociado al descenso de la mortalidad por agresiones entre los adolescentes y adultos hasta los 45 años. El descenso de la mortalidad por agresiones observado durante los dos primeros años de pandemia es algo puntual en el marco de una trayectoria ascendente, ya que la tasa estandarizada de mortalidad por esta causa viene aumentando en el país desde finales de la primera década del siglo XXI (ver explorador interactivo de datos en el Material Suplementario).

Los resultados para 2022 muestran un perfil más variado de las contribuciones por causa de muerte a la pérdida de esperanza de vida. El COVID-19 siguió siendo la causa que más contribuyó al descenso ($-0,56$ y $-0,7$ años para varones y mujeres respectivamente). A esta se suman las enfermedades del sistema respiratorio (varones: $-0,20$; mujeres: $-0,31$) y las enfermedades cardiovasculares entre las mujeres ($-0,23$, contra $-0,04$ para los varones). Dentro de estos dos grupos, las causas que más contribuyeron al descenso de la EVN son las categorías «resto de enfermedades del sistema respiratorio» y, en menor medida, «enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores» (principalmente entre las mujeres de 45 a 64 y 75 a 84 años) así como «otras enfermedades del corazón» desde los 45 años en adelante. La Figura B del Material Suplementario muestra un retorno del pico elevado de mortalidad por enfermedades respiratorias en invierno de 2022.

Otras causas cuyos niveles de mortalidad aumentaron en 2022 son las enfermedades del sistema genitourinario a partir de los 45 años (ambos sexos). Además, en los años anteriores el conjunto de las causas externas había contribuido de forma positiva al cambio de esperanza de vida, a pesar de reveses puntuales en algunas edades y por ciertas causas específicas dentro de este grupo (Figura 4). Sin embargo, en 2022, la contribución total de las causas externas fue negativa para ambos sexos, especialmente en el caso de las mujeres (-0,10, contra -0,06 para los varones). La Figura 3 muestra que, entre las causas externas, los suicidios tuvieron las mayores contribuciones negativas para ambos sexos. Entre los varones este efecto se concentra en el grupo de edad de 25 a 44 mientras que entre las mujeres abarca un rango más extenso de edades (desde los 15 a 19 hasta los 45 a 64 años).

Si se consideran las causas mencionadas en la literatura sobre los cambios de mortalidad durante la pandemia, la Figura 3 muestra que las enfermedades isquémicas del corazón, las hipertensivas y la diabetes —cuyas tasas de mortalidad aumentaron en otras poblaciones— tuvieron un impacto negativo también en Uruguay, pero muy pequeño y no siempre para ambos sexos. No obstante, observamos un incremento importante de la mortalidad por otras enfermedades cardíacas («otras enfermedades del corazón») en 2021 y 2022. Este aumento es específico del período de pandemia, ya que la tasa estandarizada de mortalidad por estas enfermedades venía en descenso, pero aumentó en 2021 y 2022 (ver explorador interactivo en el Material Suplementario). Otro cambio en la mortalidad asociado con el contexto de pandemia en Uruguay es el gran descenso del pico de muertes por enfermedades respiratorias en los inviernos de 2020 y, en menor medida, 2021 (Figura B en el Material Suplementario). Este descenso podría ser un resultado de las medidas preventivas de aislamiento social y restricciones de movilidad, las cuales fueron más estrictamente aplicadas en 2020 que en los dos años siguientes.

Además, la contribución de la mortalidad por suicidio al cambio de esperanza de vida fue negativa para ambos sexos en todos los años (excepto para las mujeres en 2021), indicado un aumento de la mortalidad por estas causas en comparación con 2019. La contribución total de la mortalidad por accidentes de transporte fue positiva para las mujeres durante los tres años de pandemia, así como para los varones en 2020. Considerando las reducciones de movilidad implementadas durante el primer año de pandemia, este resultado era esperable, pero no es muy significativo (+0,02 y +0,002 años para mujeres y varones respectivamente).

Por último, a pesar del aumento general de la mortalidad en 2021 y 2022, los resultados para esos años muestran una continuación de la tendencia descendente de la mortalidad por cáncer, aportando positivamente al cambio de esperanza de vida.

Conclusiones y discusión

El caso de Uruguay en 2020 —con un aumento de la esperanza de vida en comparación con el año anterior— se destaca como una excepción en la región LAC, particularmente afectada por la pandemia de COVID-19 (Karlinsky; Kobak, 2021). La buena articulación entre el cuerpo científico (el GACH) y político ha sido señalada como una de las claves del éxito de Uruguay durante el primer año de pandemia (Taylor, 2021). Sin embargo, esta situación no logró prolongarse, pues en 2021 y 2022 se observó un importante aumento de la mortalidad en el país (Torres *et al.*, 2024). Posibles razones vinculadas a este cambio son la proximidad geográfica con Brasil, el fin prematuro de algunas medidas preventivas y un nivel general de fatiga por parte de la ciudadanía en relación con las restricciones adoptadas (Cyr *et al.*, 2021). El relajamiento de algunas medidas preventivas en Uruguay en los primeros meses de 2021 podría haber facilitado la entrada y dispersión de la variante Gamma en el país, ya que esta última se identificó en Brasil en noviembre de 2020 y luego se esparció por Paraguay y Uruguay (LaRotta *et al.*, 2023). Además, en contraste con la eficacia de las medidas adoptadas durante 2020, en 2021 la estrategia de testeo no logró seguir el rápido ritmo de propagación del virus y las recomendaciones del GACH de reactivar algunas restricciones no fueron implementadas a pesar del incremento de contagios (Taylor, 2021; López; Hernández, 2021). Por último, es probable que parte del exceso de mortalidad observado en 2021 y 2022 corresponda a un efecto de desplazamiento de algunas muertes que, en condiciones normales, habrían tenido lugar en 2020, pero que no ocurrieron en ese año como consecuencia de las medidas preventivas (Torres *et al.*, 2024; Walkowiak; Domaradzki; Walkowiak, 2023). Podría ser el caso de las muertes por enfermedades respiratorias.

El incremento de la mortalidad en Uruguay en 2021 y 2022 tuvo variaciones regionales importantes. A pesar de ser el departamento más densamente poblado, Montevideo no presentó incrementos sustanciales de mortalidad durante la pandemia. En contraste, entre los más afectados se destacan los departamentos que comparten frontera con Brasil, entre cuyos estados más afectados se encuentran São Paulo, Minas Gerais, Paraná y Rio Grande do Sul (Berra *et al.*, 2024). Esta última región limita con Uruguay a través de una frontera seca, en la que Rivera y Sant’Ana do Livramento son ciudades limítrofes, prácticamente integradas a través de una avenida. La otra frontera de características similares se ubica en la ciudad del Chuy en el departamento de Rocha en Uruguay. En las últimas semanas de 2020, el estado de Rio Grande do Sul se encontraba en estado de alto riesgo epidemiológico (Vieira *et al.*, 2022).

En relación con Argentina, que limita con Uruguay por el litoral por medio del Río de la Plata, hay evidencia de mayor incidencia de COVID-19 en distintas zonas según la ola, pero particularmente durante el 2022 se registran zonas de mortalidad alta en el norte argentino, norte de Buenos Aires y por el sur en las provincias de Neuquén y Río Negro (Leveau; Velázquez, 2024). Hay evidencia también de una elevada proporción de muertes

en población mayor de setenta años en la ciudad de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fé y de excesos de mortalidad en la provincia de Buenos Aires entre 2020 y 2022 (Mariani; Macchia, 2024).

Más allá de los países fronterizos con Uruguay que pudieran asociarse en parte con las diferencias en el comportamiento territorial observado en este país, cabe mencionar otros casos en los cuales los patrones de diferencia regional muestran grandes distancias en la mortalidad por COVID-19. Para el caso de México, por ejemplo, los estados del Norte, la ciudad capital en el centro y en el sur la península de Yucatán muestran valores más elevados de pérdida de esperanza de vida que el resto del territorio y en particular una diferencia mayor en el caso de la población masculina. Las pérdidas alcanzan los seis años para varones en Ciudad de México y cinco años en Baja California durante el primer año de la pandemia (García-Guerrero; Beltrán-Sánchez, 2021).

En cuanto a los resultados por causa de muerte, observamos que en Uruguay las mayores pérdidas de esperanza de vida en 2021 y 2022 pueden considerarse como efecto directo de la pandemia, ya que se trata de muertes con COVID-19 como causa básica de muerte. El perfil etario de las pérdidas de esperanza de vida por COVID-19 muestra que, como en otros países, la mayoría de muertes por esta causa se concentra en las edades más avanzadas. Sin embargo, las pérdidas para los adultos jóvenes también son considerables: los resultados para Uruguay en 2021 se asemejan más a los perfiles encontrados para Chile y Estados Unidos en ese año (Shöley *et al.*, 2022) que a los de varios países europeos en 2020, donde las pérdidas de esperanza de vida antes de los sesenta años fueron casi nulas (Aburto *et al.*, 2021). En el caso de Uruguay, hay que considerar la posibilidad de que entre las muertes con COVID-19 como causa básica de muerte se incluyan algunas con COVID-19 y no por COVID-19. El aumento de la mortalidad por otras causas (principalmente las cardiovasculares y, en 2022, las respiratorias) también contribuyó al descenso de la esperanza de vida en Uruguay. Entre los efectos indirectos —entendidos como cambios en la mortalidad que se dieron como resultado del contexto de pandemia— se encuentra la reducción del pico invernal de muertes por enfermedades respiratorias en 2020 y 2021, el aumento de la mortalidad por algunas enfermedades cardíacas y, en algunas edades, el aumento de los suicidios. Si bien se observaron reducciones de mortalidad por accidentes de tránsito en algunas edades, no se trata de una causa que haya contribuido mucho a cambios en la esperanza de vida en Uruguay.

Comparando estos resultados en relación con uno de los países más afectados por la pandemia en la región latinoamericana como el caso de México se puede notar un efecto similar, pero de mucha mayor magnitud donde, si bien el COVID-19 fue la mayor causa de muerte en los primeros dos años de pandemia, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes configuran un aumento significativo entre las causas de mortalidad (Palacio Mejía *et al.*, 2022). Ambas causas junto con las enfermedades respiratorias muestran un aumento notorio en relación con el período pre-pandémico.

Finalmente, a pesar de las correcciones aplicadas a los datos de defunciones según causa básica, ciertas limitaciones persisten. El más relevante para este trabajo es el que tiene que ver con las muertes por trastornos mentales y del comportamiento. El aumento de muertes por «trastornos mentales, incluidos los sintomáticos» desde 2017 es muy abrupto, indicando una posible relación con cambios en las prácticas de codificación de las causas de muerte. Esto, junto con el aumento de las muertes por causas mal definidas en los últimos años, implica que, a pesar de tener excelente cobertura, las estadísticas vitales de defunciones en Uruguay requieren mejoras en lo que se refiere a la información sobre la causa de muerte. En relación con este punto conviene resaltar que estos problemas de registro podrían hacer perder la buena calidad de datos que tradicionalmente ha caracterizado al país. Parte del problema se vincula a la pérdida de carácter obligatorio de las autopsias: con el Decreto n.276/019 de 2019 se estipula que

Cuando el médico responsable de expedir el certificado de defunción desconozca la causa de muerte, siempre que no exista evidencia o sospecha de muerte violenta o sospecha fundada de delito, consignará en el certificado de defunción que se trató de una muerte natural de causa indeterminada. Cuando corresponda, el médico procurará la realización de una autopsia clínica en la forma establecida en el artículo 8 de la Ley n. 14.005 de 17 de agosto de 1971, a los efectos de procurar determinar la causa de la muerte. (Centro de Información Oficial [IMPO], 2019).

No obstante, la realización de autopsias clínicas para determinar la causa de muerte en casos de defunciones naturales (es decir, no violentas) es escasa en el país (SMU, 2019). Otro aspecto a considerar para lograr mejoras en la calidad del registro de las defunciones en el país es el proceso de llenado del certificado de defunción en los casos en donde la muerte ocurre en el lugar de domicilio. En 2022, la categoría de muertes mal definidas (R00-R99) fue la tercera en importancia, con 12,4 % de las defunciones totales. Entre estas, 71,6 % ocurrieron en el lugar de domicilio y 26,4 % (un porcentaje considerablemente alto) en un establecimiento del sistema de salud. En vista de que el procedimiento actual para el registro de las muertes que ocurren en el lugar de domicilio resulta en porcentajes muy elevados de registros con causas indefinidas, sería pertinente reevaluar y probablemente rediseñar el protocolo a seguir en estos casos. Por último, sería conveniente que, desde el ámbito educativo, se asegurara que los estudiantes y profesionales en medicina conocieran a profundidad tanto los aspectos técnicos como la importancia del llenado correcto del certificado de defunción, haciendo énfasis en el hecho de que se trata de una herramienta muy valiosa para la formulación de políticas públicas de salud.

Agradecimientos

Los autores agradecen las contribuciones de Raquel Pollero en versiones previas de este estudio, así como la asistencia profesional de María Noel Rivero en el tratamiento de los datos sobre causas de muerte.

Referencias

- ABURTO, J. M. *et al.* Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. *International Journal of Epidemiology*, v. 51, n. 1, p. 63-74, 2022.
- ACOSTA, L. D. *et al.* Las personas mayores frente al COVID-19: tendencias demográficas y acciones políticas. *Revista Latinoamericana de Población*, v. 15, n. 29, p. 64-117, 2021.
- AHRENFELDT, L. J. *et al.* Sex and age differences in COVID-19 mortality in Europe. *Wien Klin Wochenschr*, v. 133, p. 393-398, 2021.
- ALFARO, T. *et al.* Excess mortality during the COVID-19 pandemic in cities of Chile: magnitude, inequalities, and urban determinants. *Journal of Urban Health*, v. 99, n. 5, p. 922-935, 2022.
- ALICANDRO, G. *et al.* A comprehensive analysis of all-cause and cause-specific excess deaths in 30 countries during 2020. *European Journal of Epidemiology*, v. 38, n. 11, p. 1153-1164, 2023.
- BENGOCHEA, J. *et al.* **COVID-19 y población migrante y refugiada.** Análisis de las respuestas político-institucionales en ciudades receptoras de seis países en América Latina. Montevideo: CAMINAR, 2022. (Documentos de Trabajo, n. 5).
- BERRA, T. Z. *et al.* The COVID-19 pandemic in Brazil: space-time approach of cases, deaths, and vaccination coverage. *BMC Infectious Diseases*, v. 24, n. 704, 2024.
- BRIDGE, J. A. *et al.* Youth suicide during the first year of the COVID-19 pandemic. *Pediatrics*, v. 151, n. 3, 2023.
- CABANA, Á. *et al.* **Efecto de la reducción de movilidad en la segunda ola de COVID-19.** Grupo Uruguayo Interdisciplinario de Análisis de Datos de COVID-19, 2021. Disponible en: <https://guiad-covid.github.io/>. Acceso en: 01 jun. 2023.
- CASTRO, M. C. *et al.* Spatiotemporal pattern of COVID-19 spread in Brazil. *Science*, v. 372, n. 6544, p. 821-826, 2021.
- CID, C.; MARINHO, M. L. **Dos años de pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe:** reflexiones para avanzar hacia sistemas de salud y de protección social universales, integrales, sostenibles y resilientes. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022. (Documentos de Proyectos – LC/TS.2022/63).
- CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe. **Los datos demográficos:** alcances, limitaciones y métodos de evaluación. Santiago: Naciones Unidas, 2014. (Serie Manuales, n. 82).
- CYR, J. *et al.* Governing a pandemic: assessing the role of collaboration on Latin American responses to the COVID-19 crisis. *Journal of Politics in Latin America*, v. 13, n. 3, p. 290-327, 2021.
- DE LA TORRE-LUQUE, A. *et al.* Suicide mortality in Spain during the COVID-19 pandemic: longitudinal analysis of sociodemographic factors. *European Neuropsychopharmacology*, n. 82, p. 29-34, 2024.
- DEL POPOLO, F.; BAY, G. **Las estadísticas de nacimientos y defunciones en América Latina con miras al seguimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y del Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo.** Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021. (Serie Población y Desarrollo, n. 134).
- DOWD, J. B. *et al.* Demographic science aids in understanding the spread and fatality rates of COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 117, n. 18, p. 9696-9698, 2020.
- FARIA, R. *et al.* Difusão espacial e interiorização da Covid-19 no Estado do Rio Grande do Sul. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, v. 22, n. 2, p. 26-43, 2020.

GARCÍA GUERRERO, V. M.; BELTRÁN SANCHEZ, H. Heterogeneity in excess mortality and its impact on loss of life expectancy due to COVID-19: evidence from Mexico. **Canadian Studies in Population**, v. 48, n. 2-3, p. 165-200, 2021.

GONZÁLEZ, L. M.; POU, S. A. Estimación del exceso de mortalidad por COVID-19 mediante los años de vida perdidos: impacto potencial en la Argentina en 2020. **Notas de Población**, v. 47, n. 111, p. 85-104, 2020.

GRANDE, E. *et al.* Variation in cause-specific mortality rates in Italy during the first wave of the COVID-19 pandemic: a study based on nationwide data. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 2, 805, 2022.

IMPO – Centro de Información Oficial. **Decreto n. 276/019**. Reglamentación de la Ley 19.628, relativa a la creación del Marco normativo para la expedición del Certificado de Defunción. 2019. Disponible en: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/276-2019>. Acceso en 30 mayo 2025.

IMBROSIANO, C. *et al.* **Análisis descriptivo de las diez principales causas de muerte en Uruguay en el período 1997-2015**. Montevideo: Facultad de Medicina de la Universidad de la República, 2021.

INE – Instituto Nacional de Estadística. **Encuesta Continua de Hogares (ECH)**. Disponible en: <https://www.gub.uy/instituto-nacional-estadistica/encuesta-continua-hogares>. Acceso en 01 oct. 2024.

INE – Instituto Nacional de Estadística. **Estimaciones y proyecciones de la población de Uruguay: metodología y resultados**. Revisión 2013. Disponible en: <https://www.gub.uy/instituto-nacional-estadistica/datos-y-estadisticas/estadisticas/estimaciones-proyecciones>. Acceso en: 01 jun. 2023.

KARLINSKY, A.; KOBAK, D. Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset. **eLife**, v. 10, e69336, 2021.

LAROTTA, J. *et al.* COVID-19 in Latin America: a snapshot in time and the road ahead. **Infectious Diseases and Therapy**, v. 12, n. 2, p. 389-410, 2023.

LEVEAU, C. M.; VELÁZQUEZ, G. A. Geografías de la mortalidad por COVID-19 en Argentina: desigualdades sociales y urbano-rurales en diferentes olas de propagación. **Ciência & Saúde Coletiva**, jun. 2024. Disponible en: <https://bit.ly/3EZu4Jc>. Acceso en: 05 dic. 2024.

LI, L. *et al.* Temporal dynamic in the impact of COVID-19 outbreak on cause-specific mortality in Guangzhou, China. **BMC Public Health**, v. 21, n. 883, 2021.

LIMA, E. E. C. *et al.* Investigating regional excess mortality during 2020 COVID-19 pandemic in selected Latin American countries. **Genus**, v. 77, n. 1, 2021.

LÓPEZ, C.; HERNÁNDEZ, D. COVID-19, políticas y política en Uruguay: del desempeño excepcional al escenario crítico. **Análisis Carolina**, v. 15, n. 1, 2021.

MARIANI, J.; MACCHIA, A. Exceso de muertes en Argentina durante la pandemia por COVID-19: análisis de la mortalidad entre 2020 y 2022. **Medicina** (Buenos Aires), v. 84, n. 4, p. 708-716, 2024.

MSP – Ministerio de Salud Pública. **Estadísticas vitales**. 2024a. Disponibles en: <https://uins.msp.gub.uy/>. Acceso en: 31 mayo 2024.

MSP – Ministerio de Salud Pública. **Recomendación de llenado de Certificados de Defunción COVID-19**. 2024b. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/tramites-y-servicios/servicios/nuevo-certificado-de-defuncion-electronico> Acceso en: 02 mar. 2024.

MODIG, K.; AHLBOM, A.; EBELING, M. Excess mortality from COVID-19: weekly excess death rates by age and sex for Sweden and its most affected region. **European Journal of Public Health**, v. 31, n. 1, p. 17-22, 2021.

MORENO, P. *et al.* An effective COVID-19 response in South America: the Uruguayan conundrum. **medRxiv**, 2020.

NAGHAVI, M. *et al.* Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. **Population Health Metrics**, v. 8, n. 9, 2010.

NGUYEN, N. T. *et al.* Male gender is a predictor of higher mortality in hospitalized adults with COVID-19. **PLoS ONE**, v. 16, n. 7, e0254066, 2021.

NIELSEN, J. *et al.* Sex-differences in COVID-19 associated excess mortality is not exceptional for the COVID-19 pandemic. **Scientific Reports**, v. 11, n. 20815, 2021.

OPS – Organización Panamericana de la Salud; OMS – Organización Mundial de la Salud – OMS. **Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud**. 10ª revisión. Washington, DC: OPS, Publicación científica n. 554, 1995.

OPS – Organización Panamericana de la Salud. **Uruguay: perfil de país para la vacunación contra la COVID-19**. 2023. Disponible en: https://im-data-paho.github.io/cov19-country-profiles/es/report_URY.html#Referencias. Acceso en: 1 mayo 2024.

OTU-OPP – Observatorio Territorio Uruguay. **Hogares en situación de pobreza**. Encuesta Continua de Hogares. Disponible en: https://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar_indicadores. 26 mayo 2025.

PALACIO-MEJÍA, L. S. *et al.* Leading causes of excess mortality in Mexico during the COVID-19 pandemic 2020-2021: a death certificates study in a middle-income country. **The Lancet Regional Health – Americas**, v. 13, n.100303, 2022.

PISON, G.; MESLÉ, F. La COVID-19 plus meurtrière pour les hommes que pour les femmes. **Population & Sociétés**, n. 598, p. 1-4, 2022.

PRESSAT, R. **Manuel d'analyse de la mortalité**. Paris: Organisation Mondiale de la Santé; Institut National d'Études Démographiques (INED), 1985.

PRESTON, S.; HEUVELINE, P.; GUILLOT, M. **Demography: measuring and modeling population processes**. Oxford: Blackwell, 2001.

RÉNYI, A. **Probability theory**. Amsterdam, 1970.

SAKAMOTO, H. *et al.* Assessment of suicide in Japan during the COVID-19 pandemic vs previous years. **JAMA Network Open**, v. 4, n. 2, e2037378, 2021.

SASSON, I. Age and COVID-19 mortality. **Demographic Research**, v. 44, n. 16, p. 379-396, 2021.

SCHÖLEY, J. *et al.* Life expectancy changes since COVID-19. **Nature Human Behaviour**, v. 6, n. 12, p. 1649-1659, 2022.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **Bell System Technical Journal**, v. 27, p. 379-423, 1948.

SHKOLNIKOV, V. *et al.* Measuring inter-group inequalities in length of life. **Genus**, v. 57, n. 3/4, p. 33-62, 2001.

SMU – Sindicato Médico del Uruguay. Hospital Español inauguró sala exclusiva para realizar autopsias clínicas. 2019. Disponible en: <https://www.smu.org.uy/hospital-espanol-inauguro-sala-exclusiva-para-realizar-autopsias-clinicas/>. Acceso en: 30 mayo 2025.

TAYLOR, L. Why Uruguay lost control of COVID. **Nature**, v. 595, n. 7865, 2021.

TENENBAUM, M. **Determinantes socio-territoriales de la mortalidad en Uruguay: 1997-2013**. Tesis (Maestría en Estudios Territoriales y de Población) – Universitat Autònoma de Barcelona (CED-UAB), Barcelona, 2015.

TORRES, C. *et al.* The impact of the COVID-19 pandemic on mortality in Uruguay from 2020 to 2022. **Demographic Research**, v. 51, n. 29, p. 911-926, 2024.

UEDA, M.; NORDSTRÖM, R.; MATSUBAYASHI, T. Suicide and mental health during the COVID-19 pandemic in Japan. **Journal of Public Health**, v. 44, n. 3, p. 541-548, 2022.

UN-DESA – United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Population Prospects 2022**. Online Edition Disponible en: <https://population.un.org/wpp/>. Acceso en: 01 jun. 2023.

URUGUAY. Presidencia. **Medidas adoptadas por el Poder Ejecutivo en el marco de la pandemia por COVID-19**. Disponible en: <https://www.gub.uy/presidencia/medidas-gobierno-emergencia-sanitaria>. Acceso en: 01 jun. 2023.

VIEIRA, Y. P. *et al.* Perfil e distribuição espacial de óbitos por COVID-19 no município de Rio Grande/RS em 2020. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 55, n. 3, 2022.

WALKOWIAK, M. P.; DOMARADZKI, J.; WALKOWIAK, D. Unmasking the COVID19 pandemic prevention gains: excess mortality reversal in 2022. **Public Health**, v. 223, p. 193-201, 2023.

WOOLF, S. H. *et al.* Excess deaths from COVID-19 and other causes in the US, March 1, 2020, to January 2, 2021. **JAMA**, v. 325, n. 17, p. 1786-1789, 2021.

WHO – World Health Organization. **WHO Mortality Database**. Disponible en: <https://www.who.int/data/data-collection-tools/who-mortality-database>. Acceso en: 01 jun. 2024.

Sobre los autores

Catalina Torres es Ph.D. en ciencias de la salud (University of Southern Denmark). Profesora Adjunta en el Programa de Población (Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Uruguay).

Mariana Paredes es Doctora por la Universidad Autónoma de Barcelona (Geografía Humana – opción Demografía). Profesora Agregada en el Programa de Población (Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Uruguay).

Gonzalo De Armas es Magister en Demografía y Estudios de Población por la Facultad de Ciencias Sociales (Universidad de la República). Asistente de investigación en el Programa de Población (Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Uruguay).

Dirección para correspondencia

Catalina Torres

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República
Constituyente, 1502
11200 – Montevideo, Uruguay

Mariana Paredes

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República
Constituyente, 1502
11200 – Montevideo, Uruguay

Gonzalo De Armas

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República
Constituyente, 1502
11200 – Montevideo, Uruguay

CRedit

Reconocimientos: No aplicable.

Financiamiento: No aplicable.

Conflicto de intereses: Los autores certifican que no tienen ningún interés personal, comercial, académico, político o financiero que represente un conflicto de intereses en relación con el manuscrito.

Aprobación ética: Los autores certifican que el trabajo no implicó procedimientos con participantes humanos ni animales. El trabajo se basa completamente en estadísticas demográficas oficiales, disponibles de manera abierta.

Disponibilidad de datos y material: Un repositorio ya fue creado para el material suplementario del artículo (https://osf.io/et8f6/?-view_only=06926542496a4fae9fcec273929fe290). Este repositorio incluye el material suplementario mencionado en el texto principal.

Contribuciones de los autores:

Catalina Torres: conceptualización; curación de datos; análisis formal; metodología; software; visualización; redacción – borrador inicial; redacción – revisión y edición.

Mariana Paredes: análisis formal; redacción – borrador inicial; redacción – revisión y edición.

Gonzalo De Armas: curación de datos; metodología; redacción – revisión y edición.

Editores: Bernardo Lanza Queiroz, Júlia Almeida Calazans y Maria Carolina Tomas

Resumo

A mortalidade no Uruguai no contexto da pandemia de Covid-19: variações regionais e causas de morte

Durante o primeiro ano da pandemia de Covid-19, o Uruguai se destacou no contexto latino-americano por uma baixa mortalidade. No entanto, essa situação não conseguiu se manter durante os anos seguintes. Neste trabalho, analisamos o impacto da pandemia no Uruguai durante o período de 2020 a 2022, explorando as disparidades de mortalidade entre os departamentos, bem como as contribuições das diferentes causas de morte para as mudanças na expectativa de vida. Essas análises buscam, por um lado, identificar os departamentos do país mais afetados durante a pandemia e, por outro, ter uma melhor compreensão das mudanças na mortalidade por causas durante o período de estudo, no contexto de diversas medidas adotadas tanto na área da saúde quanto em outras áreas sociais. Os resultados mostram uma maior incidência do aumento da mortalidade na zona norte do país e, em particular, em áreas fronteiriças com o Brasil em 2021 e 2022. As maiores perdas de expectativa de vida foram

observadas em 2021, principalmente associadas à mortalidade por Covid-19. Em 2022, as perdas foram menores, mas o perfil das causas de morte que contribuiu para esse resultado é mais heterogêneo do que em 2021.

Palavras-chave: Covid-19. Causas de morte. Disparidades geográficas na mortalidade. Uruguai.

Abstract

Mortality in Uruguay in the context of the COVID-19 pandemic: geographic variations and causes of death

During the first year of the COVID-19 pandemic, Uruguay stood out in the Latin American context for its low mortality levels. However, this situation did not persist in the following years. This analysis examines the impact of the COVID-19 pandemic in Uruguay from 2020 to 2022, focusing on disparities in mortality across departments and the contribution of different causes of death to changes in life expectancy. The objective is twofold: to identify the regions most affected and to better understand how mortality patterns by cause evolved during the study period, within the framework of various health and social measures. The findings reveal a greater increase in mortality in the northern regions of the country, particularly in departments bordering Brazil, during 2021 and 2022. The most significant losses in life expectancy occurred in 2021, largely driven by COVID-19-related deaths. In 2022, although the losses were smaller, the causes of death contributing to these changes were more diverse than in the previous year.

Keywords: COVID-19. Causes of death. Geographic disparities in mortality. Uruguay.

Recibido para publicación en 03/03/2025

Aceptado para publicación en 14/06/2025