

DEPARTAMENTO DE
SALUD



Perfil Epidemiológico de la Mortalidad en Puerto Rico Años 2015-2022

Periodo de análisis:
1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2022

Fecha: 22 de febrero de 2023



Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 3 |
| Metodología | 4 |
| Mortalidad específica por edad, sexo, municipio y región de salud en Puerto Rico | 6 |
| Tasas de mortalidad estandarizadas por edad | 6 |
| Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR)..... | 7 |
| Tasas de mortalidad específicas por sexo..... | 8 |
| Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad y sexo (SMR) | 10 |
| Estimación del exceso de mortalidad para el año 2022 | 11 |
| Mortalidad estandarizada por edad por región de salud..... | 17 |
| Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas (SMR) por región de salud | 19 |
| Mortalidad general luego del paso del huracán Fiona por Puerto Rico..... | 29 |
| Causas de muertes en Puerto Rico para el año 2022 | 31 |
| Principales causas de muerte en Puerto Rico para el año 2022..... | 31 |
| Causas de muerte por sexo en Puerto Rico para el año 2022 | 32 |
| Causas de muerte por grupo de edad en Puerto Rico para el año 2022..... | 34 |
| Resumen de hallazgos más importantes | 37 |
| Discusión | 40 |
| Recomendaciones | 41 |
| Limitaciones | 41 |
| Referencias | 42 |
| Anejo 1: Proyección de Población de Puerto Rico 2022 | 44 |
| Anejo 2: Definición de Conceptos | 56 |
| Anejo 3: Códigos ICD-10 de causas de muerte | 59 |
| Anejo 4: Autores y Colaboradores..... | 63 |
| Autores..... | 64 |
| Colaboradores | 65 |

Perfil Epidemiológico de la Mortalidad en Puerto Rico Año 2022

Introducción

Este informe analiza la mortalidad en Puerto Rico entre los años 2015 y 2022 por sexo, edad, municipio y región de salud. También incluye una evaluación del exceso de muertes durante 2022, que se refiere a la cantidad adicional de muertes ocurridas durante un período específico en comparación con la cantidad esperada en condiciones normales.

El análisis de exceso de mortalidad es una de las formas más importantes de evaluar la salud de una población, ya que brinda la base para que se investiguen los factores y causas que contribuyen a un mayor número de muertes en comparación con lo que se esperaría tomando en consideración los datos históricos. En este informe, se presentará un análisis detallado del perfil de mortalidad de una población, incluyendo un examen del exceso de mortalidad. Se ha documentado en otros países un exceso en mortalidad para el año 2022. Entre los países que han reportado este exceso se encuentran los de la Unión Europea (UE) (1). En general, la tasa de exceso de mortalidad para la UE en 2022 ha fluctuado, más en los meses de julio y agosto se observaron las tasas más altas al ser comparadas con esos mismos meses de los dos años anteriores. En el tercer trimestre de 2022, la tasa de mortalidad en la UE aumentó en julio y agosto respecto a los meses anteriores, hasta un 16.8 % de la media del mismo periodo 2016-2019 (en junio era del 8.2 %). El estudio indica que parte de este exceso de mortalidad observado durante dicho periodo pudo haberse atribuido a las olas de calor experimentadas en estos países durante esos meses.

Otro estudio de exceso de mortalidad asociado a la epidemia de COVID-19 para los años 2020 y 2021 en diferentes países del mundo realizado por la Organización Mundial de la Salud, encontró que el exceso de mortalidad fue más alto que la mortalidad por COVID-19 notificada a nivel mundial, y muchos países experimentaron aumentos sustanciales en la mortalidad. Este análisis revela que el exceso de mortalidad fue mayor en el año 2021 (10.36 (9.06,11.97) millones) que en el año 2020 (4.47 (3.91, 5.07) millones). Las estimaciones de este estudio sugieren que el exceso de mortalidad global fue 2.74 veces mayor que las muertes por COVID-19 notificadas (2). La Oficina Nacional de Estadísticas de Inglaterra ha documentado que, en el mes de noviembre de 2022, hubo 47,611 muertes registradas en Inglaterra, 4,083 muertes (9.4%) por encima del promedio de cinco años del mes de noviembre de 2016 a 2019 y 2021 (3). La metodología incluye el uso de la mortalidad estandarizada por edad con la población estándar de los Estados Unidos de América como referencia (4). El objetivo es estimar la mortalidad, compararla entre años y evaluar el exceso de muertes en 2022 en comparación con los años previos.

Los datos demográficos utilizados en el presente informe provienen del Registro Demográfico de Puerto Rico. Estos datos se encuentran actualizados hasta el 10 de enero de 2023; a esta fecha los mismos aún son preliminares y están en proceso de recopilación y revisión. El análisis abarca los datos recopilados del 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2022, los cuales fueron procesados por el Departamento de Salud de Puerto Rico (DSPR).

Metodología

Una de las métricas utilizada para realizar este perfil fue la mortalidad estandarizada por edad *Age-Standardized Mortality*, (ASM, por sus siglas en inglés), utilizando como población la población estándar de Estados Unidos (4). La justificación para utilizar tasas estandarizadas por edad es para realizar comparaciones entre grupos de población, o de la misma población, pero en diferentes tiempos; con el propósito de eliminar el efecto en la distribución de las edades entre los diferentes grupos (o en el tiempo). Para este informe se utilizó el método directo. Para utilizar el método directo se necesita lo siguiente:

- Mortalidad específica por edad en los diferentes años de estudio.
- Definición de la distribución de las edades en una población de referencia (población estándar de Estados Unidos para el año 2000).

Es importante mencionar que, en caso de cambiar la población estándar, los resultados de las estimaciones de las ASM's serán diferentes. Sin embargo, cuando se dividen dos tasas estandarizadas (ASM_1/ASM_0), utilizando la misma población estándar en ambas, esta razón se afecta mínimamente si se utilizara otra población estándar (4). En este informe la división o razón entre dos ASM's se identificada por *Standardized Mortality Ratio* (SMR, por sus siglas en inglés).

Además, en este estudio se pretende estimar el exceso relativo de las muertes observadas durante el año 2022, utilizando los datos de mortalidad recopilados por el Registro Demográfico de Puerto Rico durante los años 2015 al 2021.

Objetivos

- a) Estimar la mortalidad en Puerto Rico para el periodo de los años 2015 al 2022, controlando el efecto de la edad.
- b) Comparar la mortalidad en Puerto Rico entre los años 2015 al 2022.
- c) Evaluar el exceso relativo en la mortalidad en Puerto Rico durante el año 2022, según el comportamiento estadístico de años previos.

Métricas utilizadas

- a) Tasas de mortalidad específica por edad

$$t_i = \frac{\text{Muertes en el grupo de edad "i"}}{\text{Población estimada en el grupo de edad "i"}}$$

La población por grupo edad en Puerto Rico se basó en las estimaciones del Censo hasta julio 2021. Para el cálculo de las tasas se utilizó una proyección de la población del año 2022 debido a que esta información aún no se encuentra disponible en la página oficial de la Oficina del Censo del Estados Unidos de América (Anejo 1: Proyección de la Población de Puerto Rico 2022).



b) Tasas de mortalidad estandarizadas por edad (*Age-standardized mortality, ASM*)

$$ASM = \frac{\sum t_i * P_i}{\sum P_i} = \frac{\text{Suma de las muertes para todos los grupos de edades}}{\text{Suma de la población para todos los grupos de edades}}$$

donde P_i es la población estimada en la población estándar en el grupo de edad "i"
 Para este análisis se utilizaron 6 grupos de edades: <20 años, 20-49 años, 50-64, 64-74, 75-84 años y 85 o más años.

c) *Standardized Mortality ratio (SMR)*

Para comparar el efecto de ASM's en el tiempo se estimó el *Standardize Mortality Ratio (SMR)* dividiendo el ASM de un año específico contra el ASM de año de referencia, de la siguiente forma:

$$SMR = \frac{ASM_{\text{año de comparación}}}{ASM_{\text{año de referencia}}}$$

Si $SMR > 1$ indica que el riesgo de morir es mayor en el año de comparación con respecto al año de referencia, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

Si $SMR < 1$ indica que el riesgo de morir es menor en el año de comparación con respecto al año de referencia, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

Si $SMR = 1$ indica que el riesgo de morir es igual en el año de comparación con respecto al municipio de referencia, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

La estimación de los SMR se realizó con un intervalo al 95% de confianza, utilizando el método de Tiwary (5).

En este informe se presenta un estimado del exceso de mortalidad. El exceso de mortalidad se refiere a la cantidad de fallecimientos debido a todas las causas durante un período de crisis que superan lo que sería considerado como condiciones "normales". Este exceso de defunciones se define como la diferencia entre el número real de fallecimientos en períodos determinados y el número esperado de fallecimientos en los mismos períodos. Para determinar si la cantidad de defunciones es significativamente mayor a lo esperado, se comparan los conteos de fallecimientos anuales con las tendencias históricas. Cabe destacar que, si bien un aumento significativo en el exceso de mortalidad coincide en gran medida con la pandemia de COVID-19, el indicador de exceso de mortalidad presentado en el informe no diferencia entre las causas de muerte.

La estimación del exceso relativo de muertes para el año 2022 por grupo de edad se realizó de la forma siguiente:

$$\text{Exceso relativo (ER)} = \frac{\text{Muertes observadas}}{\text{Muertes esperadas}}$$

Las muertes esperadas del 2022 se estimaron con un modelo GAM (6), utilizando los datos del número de muertes entre 2015 y 2021, controlando el efecto de la edad y de la población estimada para estos años. Cualquier resultado del exceso relativo que sea mayor a 1, indica que existe un exceso de muertes.

Si $ER > 1$, indica que las muertes observadas son mayores de las muertes esperadas.

Si $ER < 1$, indica que las muertes observadas son menores de las muertes esperadas.

Si $ER = 1$, indica que las muertes observadas no son diferentes a las muertes esperadas.

Este tipo de estimación del exceso de mortalidad se realizó primeramente de forma general, luego por sexo, región de salud de residencia y municipio de residencia. Además, se evaluó la mortalidad mensual luego del paso del huracán Fiona ocurrido en septiembre 2022, donde los datos utilizados para el modelo contrafactual incluyen las muertes mensuales desde enero de 2015 hasta agosto de 2022.

Finalmente se presentan las primeras 10 causas de muerte en Puerto Rico para el año 2022. En este informe la causa de muerte fue codificada de acuerdo con la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD-10, en inglés). Las causas de muerte están agrupadas utilizando la lista estándar de 113 causas selectas de mortalidad general, que recomienda el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en Estados Unidos (NCHS, por sus siglas en inglés) (7) (Anejo 3).

Mortalidad específica por edad, sexo, municipio y región de salud en Puerto Rico

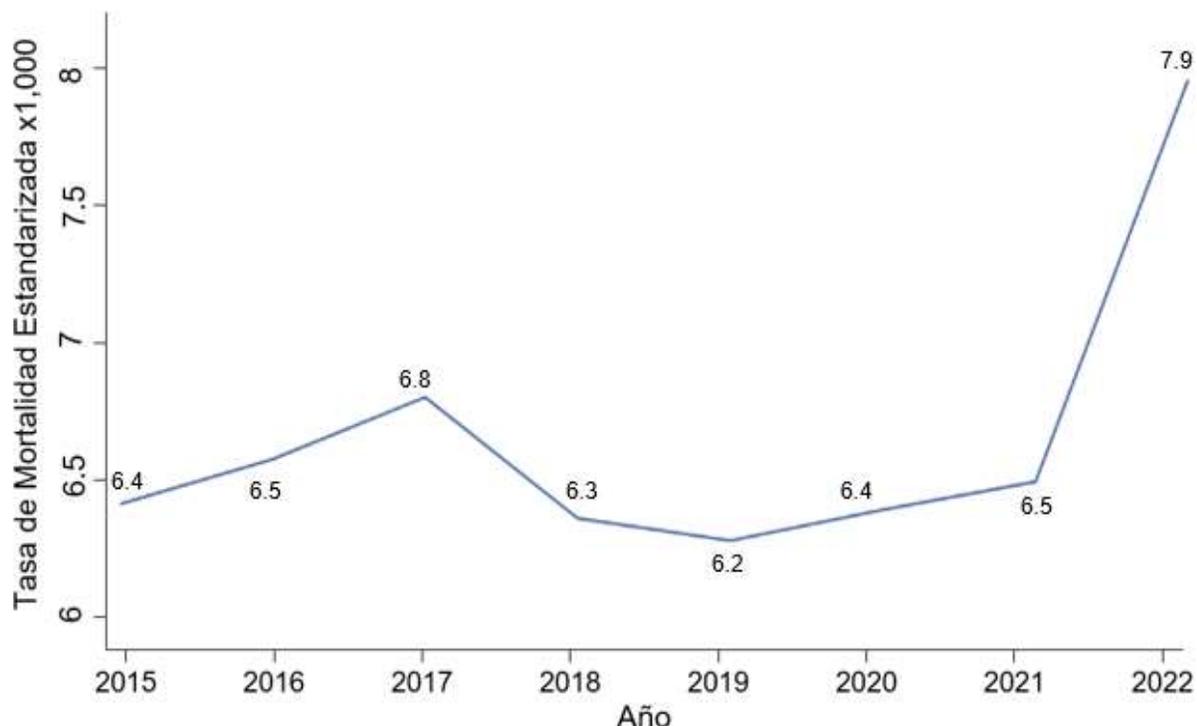
Periodo de análisis: 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2022

Tasas de mortalidad estandarizadas por edad

La gráfica 1 representa la tasa de mortalidad estandarizada por edad en Puerto Rico desde 2015 hasta 2022. La tasa estandarizada permite comparar la mortalidad en diferentes edades y períodos. La gráfica muestra una línea escalonada con picos y valles en la tasa de mortalidad. Destacan los picos en 2017 y 2022, lo cual puede indicar eventos significativos que afectaron la tasa de mortalidad. El año 2017 presenta una tasa de mortalidad de 6.8 por cada 1,000 habitantes. El año 2022 muestra un súbito aumento en la tasa de mortalidad alcanzando 7.9 muertes por cada 1,000 habitantes.



Gráfica 1: Tasa de mortalidad estandarizada por edad (ASM), Puerto Rico, 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2022.



ASM= Tasa estandarizada por edad por 1,000 habitantes

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico

Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR)

La tabla 1 exhibe la proporción de la tasa de mortalidad estandarizada (SMR) en Puerto Rico anualmente durante el período de investigación. Se ha establecido el año 2015 como año de referencia para la comparación. A continuación, se enumeran los aspectos más relevantes de la tabla 1:

- La tasa de mortalidad estandarizada por edad (ASM) más alta ocurrió en el año 2022 con 7.9 muertes por cada 1,000 habitantes.
- El mayor riesgo de morir se observó, en el año 2022 al ser comparado con el año 2015, cuando se controla por la distribución de la edad,
- El riesgo de morir durante el año 2022 es 24% (SMR: 1.24, IC 95%: 1.22, 1.26) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).

Tabla 1: Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR), en Puerto Rico, años 2015-2022.

| Año | Muertes | Población | Mortalidad Cruda (x1,000) | ASM (x1,000) | SMR (IC 95%) |
|------|---------|-----------|---------------------------|--------------|--------------------|
| 2015 | 28,427 | 3,473,232 | 8.2 | 6.4 | 1.00 (Referencia) |
| 2016 | 29,678 | 3,406,672 | 8.7 | 6.5 | 1.02 (1.01, 1.04)* |
| 2017 | 31,148 | 3,325,286 | 9.4 | 6.8 | 1.06 (1.04, 1.08)* |
| 2018 | 29,288 | 3,193,354 | 9.2 | 6.3 | 0.99 (0.98, 1.01) |
| 2019 | 29,652 | 3,193,694 | 9.3 | 6.2 | 0.98 (0.96, 1.00) |
| 2020 | 32,261 | 3,281,538 | 9.8 | 6.4 | 1.00 (0.98, 1.01) |
| 2021 | 33,272 | 3,263,584 | 10.2 | 6.5 | 1.01 (1.00, 1.03) |
| 2022 | 34,894 | 3,275,839 | 10.7 | 7.9 | 1.24 (1.22, 1.26)* |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el riesgo de morir en referencia al año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

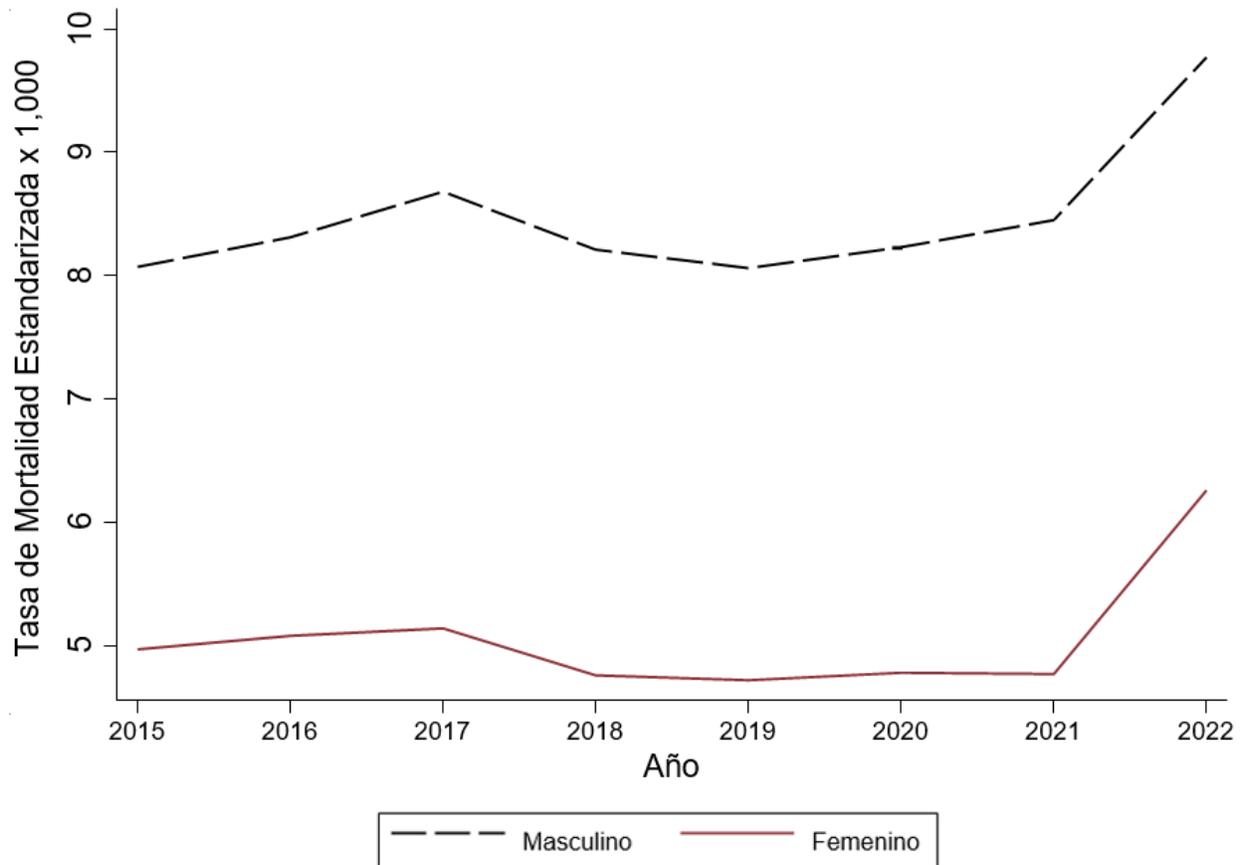
SMR = "Standardized Mortality Ratio"

ASM = "Age Standardized Mortality" o Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad

Tasas de mortalidad específicas por sexo

La gráfica 2 representa la evolución temporal de las tasas de mortalidad por sexo, durante el período de análisis. Se observa que las tasas de mortalidad en el sexo masculino son más elevadas que las tasas de mortalidad en el sexo femenino. Además, las tendencias de las tasas de mortalidad en ambos géneros son similares a lo largo del período de análisis, con un aumento súbito en las tasas de mortalidad en 2022 que alcanzan valores de 9.8 muertes por cada 1,000 habitantes en el sexo masculino y 6.3 muertes por cada 1,000 habitantes en el sexo femenino.

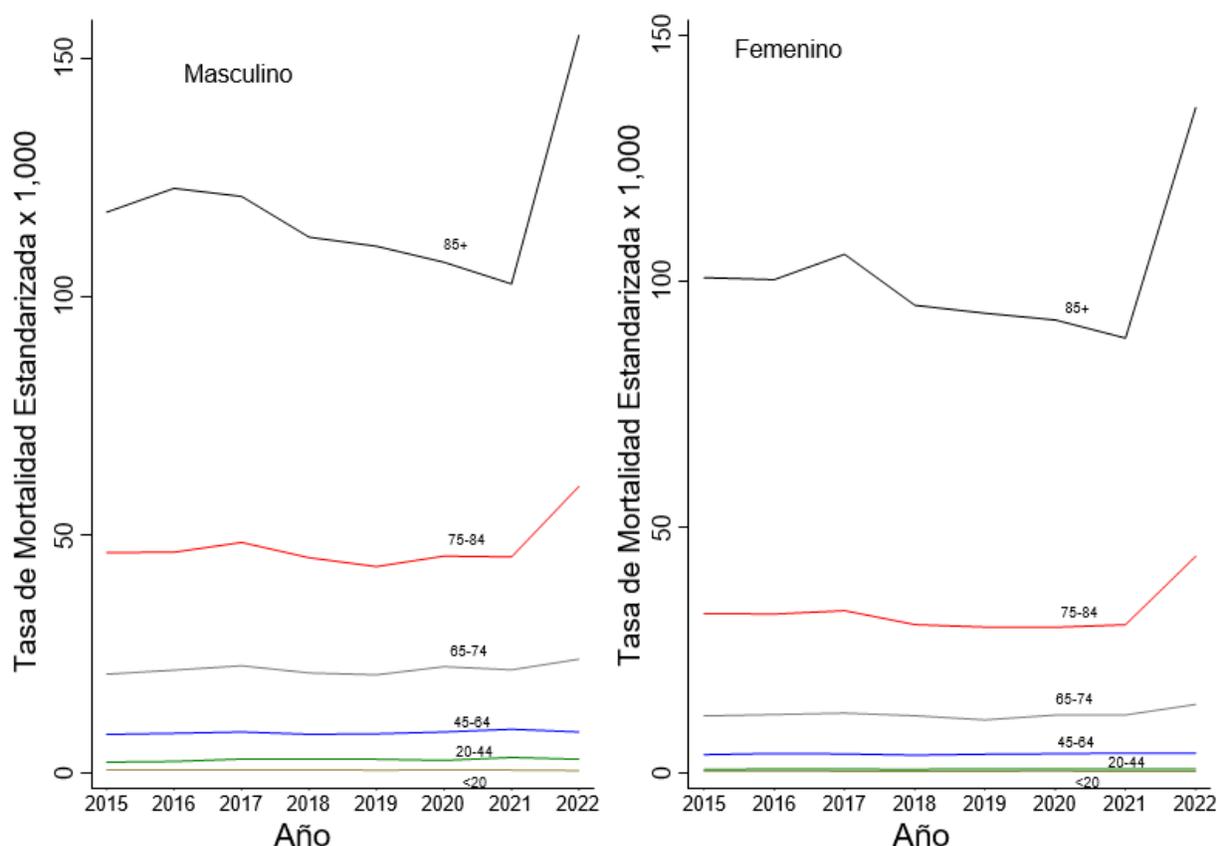
Gráfica 2: Tasa de Mortalidad Estandarizada (ASM) por edad según sexo en Puerto Rico, años 2015-2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

La gráfica 3 presenta la evolución de las tasas de mortalidad en función de la edad y sexo durante el periodo de análisis. Se puede observar que las tasas más altas de mortalidad ocurrieron en ambos sexos en el grupo de personas de 85 años o más, seguidos por el grupo de 75 a 84 años. Las tasas de mortalidad en el sexo masculino fueron más altas que las del sexo femenino en los grupos de edad a partir de los 20 años. Además, se registra un aumento súbito en 2022 en los grupos de edad de 75 a 84 años (60.1 y 44.0 muertes por cada 1,000 habitantes en el sexo masculino y femenino, respectivamente) y en el grupo de 85 años o más (154.9 y 135.3 muertes por cada 1,000 habitantes en el sexo masculino y femenino, respectivamente).

Gráfica 3: Tasa de mortalidad específica por edad y sexo en Puerto Rico, años 2015-2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad y sexo (SMR)

La tabla 2 exhibe las razones de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR) para ambos sexos durante el periodo de análisis, con el año 2015 como año de referencia para la comparación. A continuación, se resaltan los aspectos más relevantes de la tabla 2:

- Las tasas estandarizadas por edad (ASM) más altas ocurrieron en el año 2022, tanto en personas del sexo masculino (9.8 por cada 1,000 habitantes hombres) como en personas del sexo femenino (6.3 por cada 1,000 habitantes femeninas).
- El mayor riesgo de morir se observó, tanto en personas del sexo masculino como en personas del sexo femenino, para el año 2022 al ser comparado con el año 2015, cuando se controla por la distribución de la edad.
- En las personas del sexo masculino, el riesgo de morir durante el año 2022 es 21% (SMR: 1.21, IC 95%: 1.19, 1.24) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas del sexo femenino, el riesgo de morir durante el año 2022 es 26% (SMR: 1.26, IC 95%: 1.23, 1.29) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).

Tabla 2: Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR) por sexo, en Puerto Rico, años 2015-2022.

| Sexo | Año [‡] | Muertes | Mortalidad Cruda (x1,000) | ASM (x1,000) | SMR (IC 95%) |
|-----------|------------------|---------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Masculino | 2015 | 15,394 | 9.3 | 8.1 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 16,101 | 9.9 | 8.3 | 1.03 (1.01, 1.05)* |
| | 2017 | 16,974 | 10.7 | 8.7 | 1.08 (1.05, 1.10)* |
| | 2018 | 16,061 | 10.6 | 8.2 | 1.02 (0.99, 1.04) |
| | 2019 | 16,162 | 10.7 | 8.1 | 1.00 (0.98, 1.02) |
| | 2020 | 17,624 | 11.3 | 8.2 | 1.02 (1.00, 1.04) |
| | 2021 | 18,237 | 11.8 | 8.5 | 1.05 (1.02, 1.07)* |
| | 2022 | 18,815 | 11.9 | 9.8 | 1.21 (1.19, 1.24)* |
| Femenino | 2015 | 13,032 | 7.2 | 5.0 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 13,577 | 7.6 | 5.0 | 1.02 (1.00, 1.05) |
| | 2017 | 14,172 | 8.1 | 5.1 | 1.03 (1.01, 1.06)* |
| | 2018 | 13,227 | 7.9 | 4.8 | 0.96 (0.93, 0.98)* |
| | 2019 | 13,490 | 8.0 | 4.7 | 0.95 (0.93, 0.97)* |
| | 2020 | 14,629 | 8.5 | 4.8 | 0.96 (0.94, 0.99)* |
| | 2021 | 15,035 | 8.8 | 4.8 | 0.96 (0.94, 0.98)* |
| | 2022 | 16,078 | 9.5 | 6.3 | 1.26 (1.23, 1.29)* |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el riesgo de morir en referencia al año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

SMR = "Standardized Mortality Ratio"

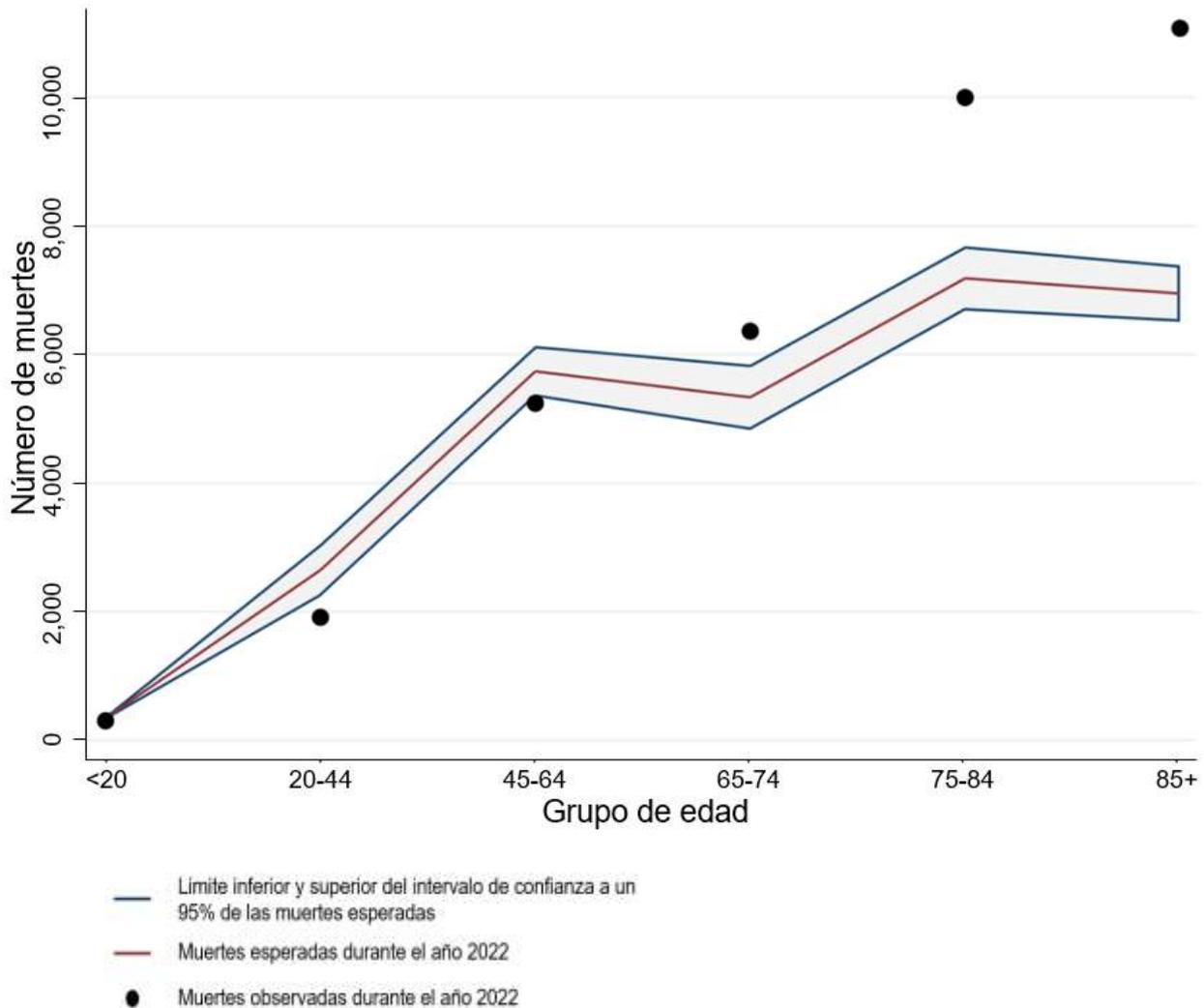
ASM = "Age Standardized Mortality" o Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad

‡ = se excluyó de este análisis una (1) muerte con sexo desconocido.

Estimación del exceso de mortalidad para el año 2022

En esta sección se presenta la estimación del exceso de muertes por grupo de edad para el año 2022, empleando las muertes observadas en Puerto Rico para dichos grupos de edad durante el período comprendido entre el 2015 y el 2021, utilizando el modelo contrafactual. La gráfica 4 muestra que la cantidad de muertes observadas en los grupos de edad 65-74, 75-84 y 85 años o más superaron las cantidades esperadas (tabla 3).

Gráfica 4: Muertes observadas vs muertes esperadas por grupo de edad en Puerto Rico, año 2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

En la tabla 3 se muestra el exceso de muertes relativo, basado en la comparación entre las muertes observadas y las muertes esperadas por grupo de edad en el año 2022 en el marco del modelo contrafactual. A continuación, se resaltan los aspectos más relevantes de la tabla 3:

- En el año 2022 ocurrieron un total de 34,894 muertes para todas las causas de muertes. Bajo el modelo contrafactual se esperaban para este mismo año 28,202 muertes.
- No se observó exceso de muertes en personas menores de 64 años.
- Se observó un exceso de muertes en personas de 65 años en adelante.
- Para el grupo de edad de 65 a 74 años, se estima un exceso relativo de muerte de 19% (ER_{65-74} : 1.19, IC 95%: 1.09, 1.32) ($p < 0.05$).



- Para el grupo de edad de 75 a 84 años, se estima un exceso relativo de muerte de 39% (ER₇₅₋₈₄: 1.39, IC95%: 1.30, 1.50) (p<0.05).
- Para el grupo de edad de 85 años en adelante, se estima un exceso relativo de muerte de 59% (ER₈₅₊: 1.59, IC95%: 1.50, 1.70) (p<0.05).

Tabla 3: Estimación del exceso relativo de muertes por grupo de edad, en Puerto Rico, año 2022.

| Edad (años) | Muertes Observadas | Muertes Esperadas (IC 95%) | Exceso Relativo (IC 95%) |
|--------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|
| <20 | 305 | 347 (315, 379) | 0.88 (0.80, 0.97)* |
| 20-44 | 1,913 | 2,648 (2,237, 3,058) | 0.72 (0.63, 0.86)* |
| 45-64 | 5,242 | 5,738 (5,341, 6,136) | 0.91 (0.85, 0.98)* |
| 65-74 | 6,363 | 5,335 (4,826, 5,844) | 1.19 (1.09, 1.32)* |
| 75-84 | 9,997 | 7,185 (6,684, 7,686) | 1.39 (1.30, 1.50)* |
| 85+ | 11,074 | 6,949 (6,508, 7,389) | 1.59 (1.50, 1.70)* |
| Total | 34,894 | 28,202 | N/A |

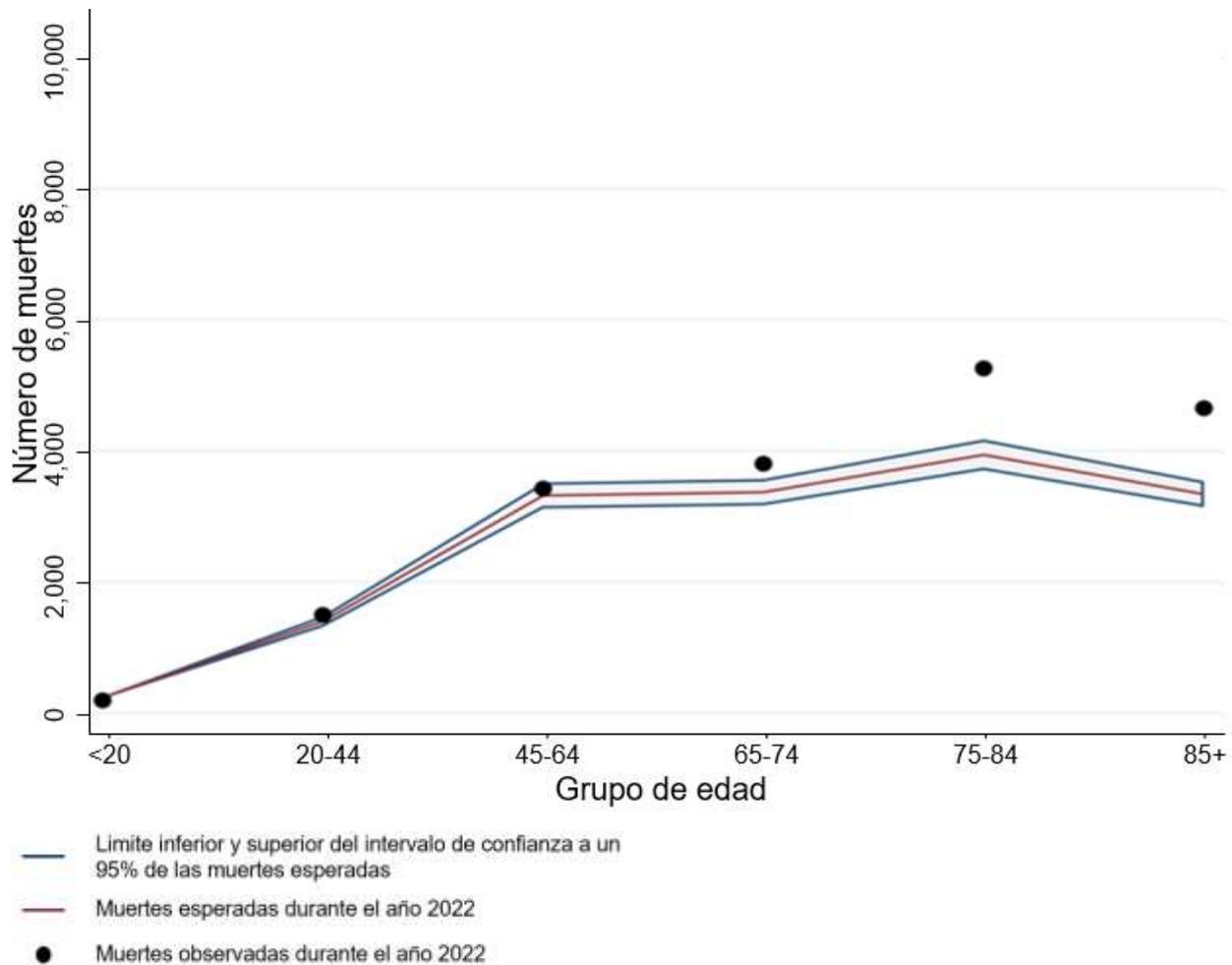
Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa (p<0.05) en el exceso relativo de muerte en referencia a las muertes observadas.

N/A = No Aplica

La gráfica 5 presenta la estimación del exceso relativo de muertes entre las personas del sexo masculino por grupo de edad para el año 2022 utilizando las muertes observadas en Puerto Rico para esos grupos de edad y sexo durante el periodo del 2015 al 2021, bajo el modelo contrafactual. En la misma podemos observar que en el año 2022 los grupos de edad de 20-44, 65-74, 75-84 y 85 años o más las muertes observadas fueron mayores que las muertes esperadas (tabla 4).

Gráfica 5: Muertes esperadas y observadas en personas del sexo **masculino** por grupo de edad (años) Puerto Rico, año 2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

La tabla 4 presenta el exceso relativo de muertes en personas del sexo masculino, según la comparación entre las muertes observadas y las muertes esperadas por grupo de edad del sexo masculino para el año 2022, bajo el modelo contrafactual. A continuación, los aspectos más relevantes de la tabla 4:

- En el año 2022 ocurrieron un total de 18,815 muertes para todas las causas de muertes en personas del sexo masculino. Bajo el modelo contrafactual se esperaban para este mismo año 15,592 muertes en las personas del sexo masculino.
- Para personas del grupo de edad de 20 a 44 años de sexo masculino, se estima un exceso relativo de muerte de 7% (ER₂₀₋₄₄: 1.07, IC 95%: 1.01, 1.14) (p<0.05).
- Para personas del grupo de edad de 65 a 74 años de sexo masculino, se estima un exceso relativo de muerte de 13% (ER₆₅₋₇₄: 1.13, IC 95%: 1.07, 1.20) (p<0.05).



- Para personas del grupo de edad de 75 a 84 años de sexo masculino, se estima un exceso relativo de muerte de 33% (ER₇₅₋₈₄: 1.33, IC 95%: 1.26, 1.42) (p<0.05).
- Para personas de 85 o más años de sexo masculino, se estima un exceso relativo de muerte de 39% (ER₈₅₊: 1.39, IC 95%: 1.31, 1.48) (p<0.05).

Tabla 4: Estimación del exceso relativo de muertes en personas del sexo **masculino** por grupo de edad Puerto Rico, año 2022.

| Edad (años) | Muertes Observadas | Muertes Esperadas (IC 95%) | Exceso Relativo (IC 95%) |
|--------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|
| <20 | 191 | 234 (217, 252) | 0.82 (0.76, 0.88)* |
| 20-44 | 1,495 | 1,398 (1,312, 1,485) | 1.07 (1.01, 1.14)* |
| 45-64 | 3,423 | 3,317 (3,119, 3,516) | 1.03 (0.97, 1.10) |
| 65-74 | 3,801 | 3,368 (3,167, 3,569) | 1.13 (1.07, 1.20)* |
| 75-84 | 5,256 | 3,938 (3,704, 4,172) | 1.33 (1.26, 1.42)* |
| 85+ | 4,649 | 3,337 (3,138, 3,536) | 1.39 (1.31, 1.48)* |
| Total | 18,815 | 15,592 | N/A |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

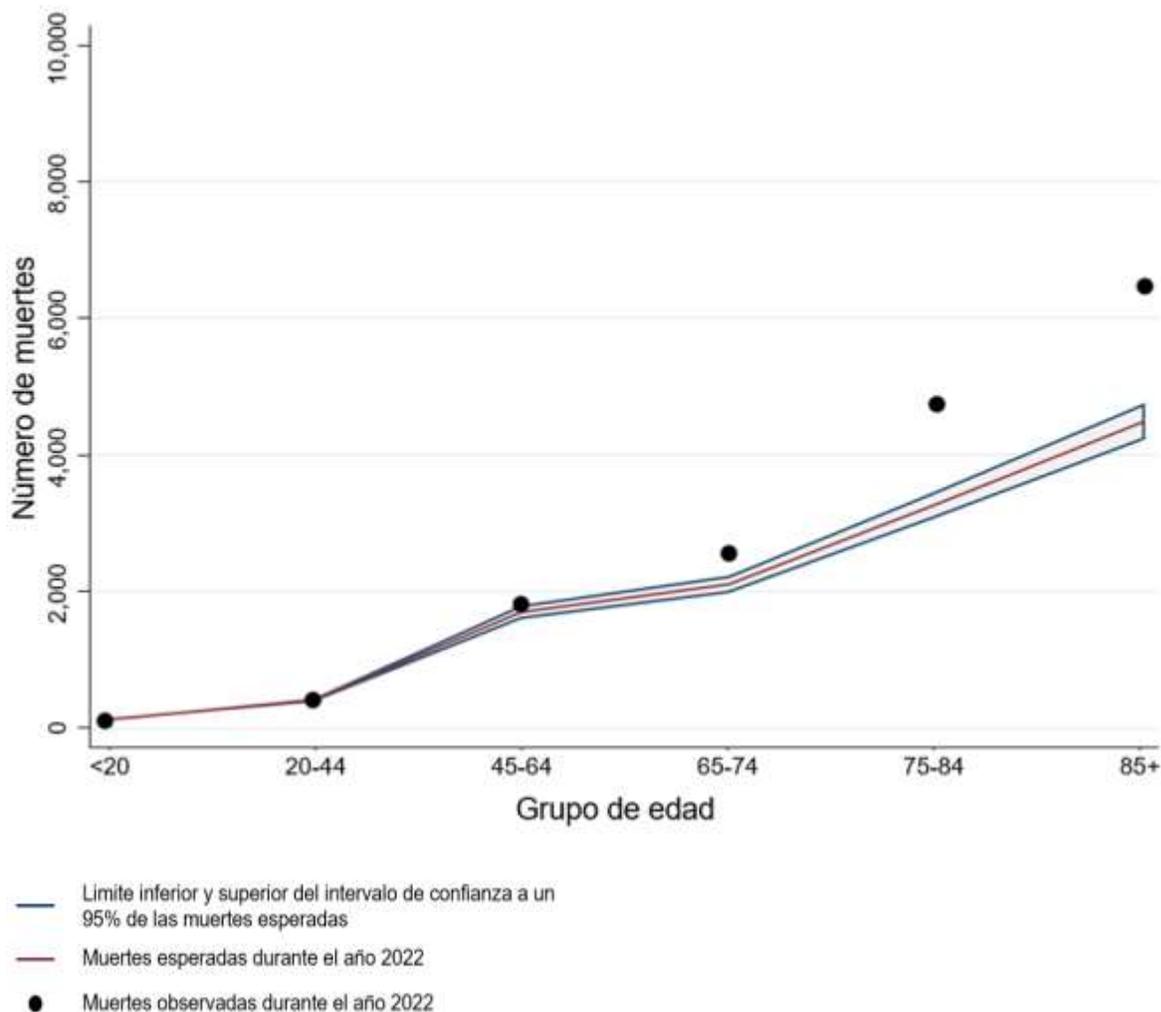
*Existe diferencia estadísticamente significativa (p<0.05) en el exceso relativo de muerte en referencia a las muertes observadas.

N/A = No Aplica

La gráfica 6 presenta la estimación del exceso de muertes entre las personas del sexo femenino por grupo de edad para el año 2022 utilizando las muertes observadas en Puerto Rico para esos grupos de edad y sexo durante el periodo del 2015 al 2021. Podemos observar que, en el año 2022, en los grupos de edad de personas de 45 años o más, las muertes observadas fueron mayores que las muertes esperadas.



Gráfica 6: Muertes esperadas y observadas en personas del sexo **femenino** por grupo de edad Puerto Rico, año 2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

La tabla 5 presenta el exceso relativo de muertes en personas del sexo femenino, según la comparación entre las muertes observadas y las muertes esperadas por grupo de edad para el año 2022, bajo el modelo contrafactual. A continuación, los aspectos más relevantes de la tabla 5:

- En el año 2022 ocurrieron un total de 16,078 muertes en personas del sexo femenino. Bajo el modelo contrafactual se esperaban para este mismo año 12,125 muertes en personas del sexo femenino.
- Para personas del grupo de edad de 45 a 64 años del sexo femenino, se estima un exceso relativo de muerte de 7% (ER_{65-74} : 1.07, IC 95%: 1.01, 1.14) ($p < 0.05$).
- Para personas del grupo de edad de 65 a 74 años del sexo femenino, se estima un exceso relativo de muerte de 21% (ER_{65-74} : 1.21, IC 95%: 1.15, 1.29) ($p < 0.05$).



- Para personas del grupo de edad de 75-84 años del sexo femenino, se estima un exceso relativo de muerte de 44% (ER₈₅₊: 1.44, IC 95%: 1.36, 1.54) (p<0.05).
- Para personas del grupo de edad de 85 años más del sexo femenino, se estima un exceso relativo de muerte de 44% (ER₈₅₊: 1.44, IC 95%: 1.36, 1.53) (p<0.05).

Tabla 5: Estimación del exceso relativo de muertes en personas del sexo **femenino** por grupo de edad Puerto Rico, año 2022.

| Edad (años) | Muertes Observadas | Muertes Esperadas (IC 95%) | Exceso Relativo (IC 95%) |
|--------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|
| <20 | 114 | 128 (117, 140) | 0.89 (0.81, 0.97) |
| 20-44 | 418 | 411 (383, 439) | 1.02 (0.95, 1.09) |
| 45-64 | 1,819 | 1,702 (1,598, 1,806) | 1.07 (1.01, 1.14)* |
| 65-74 | 2,561 | 2,109 (1,981, 2,236) | 1.21 (1.15, 1.29)* |
| 75-84 | 4,741 | 3,281 (3,086, 3,477) | 1.44 (1.36, 1.54)* |
| 85+ | 6,425 | 4,494 (4,227, 4,760) | 1.44 (1.36, 1.53)* |
| Total | 16,078 | 12,125 | N/A |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa (p<0.05) en el exceso relativo de muerte en referencia a las muertes observadas.

N/A = No Aplica

Mortalidad estandarizada por edad por región de salud

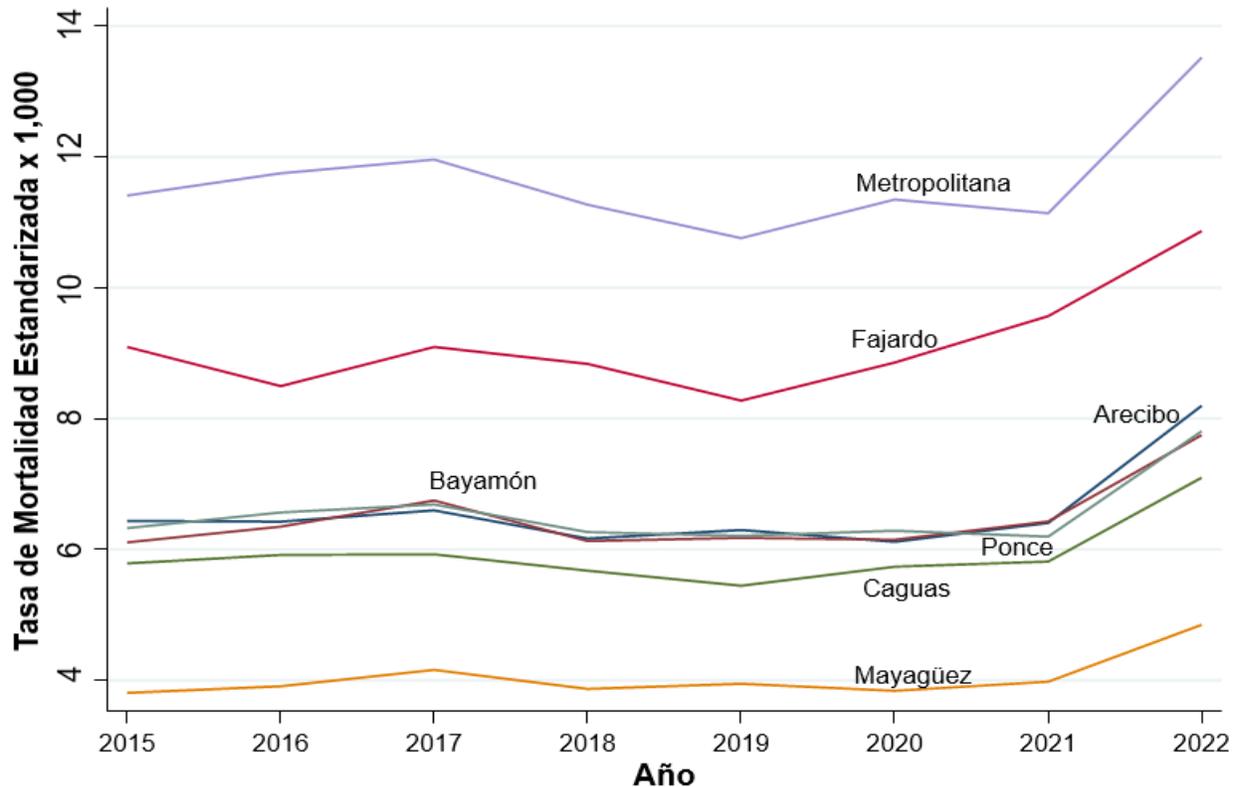
Las regiones de salud de Puerto Rico comprenden la región Metro (Metropolitana), región de Mayagüez, región de Caguas, región de Bayamón, región de Ponce, región de Arecibo y la región de Fajardo. Cada región está compuesta por varios municipios que se encuentran aledaños (Figura 1).

Figura 1: *Regiones de Salud del Departamento de Salud de Puerto Rico.*



La gráfica 7 muestra las tasas de mortalidad estandarizadas por edad para cada región de salud a lo largo del período de análisis. Se observa que las regiones de salud Metropolitana y Fajardo presentaron las tasas de mortalidad más elevadas, alcanzando 13.5 y 10.9 muertes por cada 1,000 habitantes para el año 2022, respectivamente. Las tendencias en las tasas de mortalidad fueron similares en las regiones de salud de Arecibo, Bayamón y Ponce. La región de Mayagüez tuvo las tasas de mortalidad más bajas, pero aun así hubo un aumento en las tasas de mortalidad en todas las regiones de salud para el año 2022 (tabla 6).

Gráfica 7: Tasas de mortalidad estandarizada por edad por región de salud en Puerto Rico, años 2015-2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas (SMR) por región de salud

La tabla 6 presenta la razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR) por región de salud de Puerto Rico, por año del periodo de análisis. El año de comparación utilizado como referencia es el año 2015. A continuación, los aspectos más relevantes de la tabla 6:

- Las tasas estandarizadas por edad más altas ocurrieron en la región de salud Metropolitana.
- En las personas residentes de la región de Arecibo, el riesgo de morir durante el año 2022 es 27% (SMR: 1.27, IC 95%: 1.22, 1.33) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes de la región de Bayamón, el riesgo de morir durante el año 2022 es 27% (SMR: 1.27, IC 95%: 1.22, 1.32) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes de la región de Caguas, el riesgo de morir durante el año 2022 es 23% (SMR: 1.23, IC 95%: 1.18, 1.28) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).

- En las personas residentes de la región de Mayagüez, el riesgo de morir durante el año 2022 es 27% (SMR: 1.27, IC 95%: 1.22, 1.33) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes de la región de Ponce, el riesgo de morir durante el año 2022 es 23% (SMR: 1.23, IC 95%: 1.18, 1.29) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes de la región de Fajardo, el riesgo de morir durante el año 2022 es 19% (SMR: 1.19, IC 95%: 1.10, 1.30) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes de la región Metropolitana, el riesgo de morir durante el año 2022 es 18% (SMR: 1.18, IC 95%: 1.15, 1.23) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).

Tabla 6: Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR) por región de salud en Puerto Rico, años 2015-2022.

| Región de salud | Año | Muertes | Mortalidad Cruda (x1,000) | ASM (x1,000) | SMR (IC 95%) |
|-----------------|------|---------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Arecibo | 2015 | 3,480 | 8.1 | 6.4 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 3,559 | 8.5 | 6.4 | 1.00 (0.95, 1.05) |
| | 2017 | 3,706 | 9.0 | 6.6 | 1.02 (0.98, 1.07) |
| | 2018 | 3,494 | 8.9 | 6.2 | 0.96 (0.91, 1.00) |
| | 2019 | 3,680 | 9.3 | 6.3 | 0.98 (0.93, 1.03) |
| | 2020 | 3,892 | 9.4 | 6.1 | 0.95 (0.91, 1.00) |
| | 2021 | 4,133 | 10.1 | 6.4 | 1.00 (0.95, 1.04) |
| | 2022 | 4,406 | 10.9 | 8.2 | 1.27 (1.22, 1.33)* |
| Bayamón | 2015 | 4,335 | 7.4 | 6.1 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 4,595 | 8.0 | 6.4 | 1.04 (1.00, 1.08) |
| | 2017 | 4,943 | 8.9 | 6.8 | 1.10 (1.06, 1.15)* |
| | 2018 | 4,527 | 8.4 | 6.1 | 1.00 (0.96, 1.05) |
| | 2019 | 4,698 | 8.8 | 6.2 | 1.01 (0.97, 1.05) |
| | 2020 | 5,018 | 9.1 | 6.2 | 1.01 (0.97, 1.05) |
| | 2021 | 5,333 | 9.7 | 6.4 | 1.05 (1.01, 1.10)* |
| | 2022 | 5,440 | 9.9 | 7.8 | 1.27 (1.22, 1.32)* |
| | 2015 | 4,190 | 7.0 | 5.8 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 4,395 | 7.5 | 5.9 | 1.02 (0.98, 1.07) |
| | 2017 | 4,499 | 7.8 | 5.9 | 1.02 (0.98, 1.07) |

| Región de salud | Año | Muertes | Mortalidad Cruda (x1,000) | ASM (x1,000) | SMR (IC 95%) |
|-----------------|------|---------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Caguas | 2018 | 4,337 | 7.8 | 5.7 | 0.98 (0.94, 1.02) |
| | 2019 | 4,323 | 7.8 | 5.5 | 0.94 (0.90, 0.98)* |
| | 2020 | 4,765 | 8.6 | 5.7 | 0.99 (0.95, 1.03) |
| | 2021 | 4,882 | 8.8 | 5.8 | 1.01 (0.96, 1.05) |
| | 2022 | 5,107 | 9.1 | 7.1 | 1.23 (1.18, 1.28)* |
| Mayagüez | 2015 | 4,348 | 5.4 | 3.8 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 4,506 | 5.7 | 3.9 | 1.03 (0.98, 1.07) |
| | 2017 | 4,815 | 6.3 | 4.2 | 1.09 (1.05, 1.14)* |
| | 2018 | 4,492 | 6.1 | 3.9 | 1.01 (0.97, 1.06) |
| | 2019 | 4,678 | 6.4 | 4.0 | 1.04 (0.99, 1.08) |
| | 2020 | 4,877 | 6.4 | 3.8 | 1.01 (0.96, 1.05) |
| | 2021 | 5,168 | 6.8 | 4.0 | 1.05 (1.00, 1.09) |
| | 2022 | 5,497 | 7.3 | 4.9 | 1.27 (1.22, 1.33)* |
| Ponce | 2015 | 4,229 | 7.8 | 6.3 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 4,440 | 8.4 | 6.6 | 1.04 (0.99, 1.08) |
| | 2017 | 4,597 | 8.9 | 6.7 | 1.06 (1.01, 1.10)* |
| | 2018 | 4,323 | 8.8 | 6.3 | 0.99 (0.95, 1.03) |
| | 2019 | 4,384 | 8.9 | 6.2 | 0.98 (0.94, 1.02) |
| | 2020 | 4,674 | 9.5 | 6.3 | 0.99 (0.95, 1.04) |
| | 2021 | 4,672 | 9.6 | 6.2 | 0.98 (0.94, 1.02) |
| | 2022 | 5,146 | 10.2 | 7.8 | 1.23 (1.18, 1.29)* |
| Fajardo | 2015 | 1,107 | 12.4 | 9.1 | 1.00 (Referencia) |
| | 2016 | 1,069 | 12.2 | 8.5 | 0.93 (0.85, 1.02) |
| | 2017 | 1,160 | 13.6 | 9.1 | 1.00 (0.92, 1.09) |
| | 2018 | 1,110 | 13.5 | 8.8 | 0.97 (0.89, 1.06) |
| | 2019 | 1,060 | 13.0 | 8.3 | 0.91 (0.83, 0.99)* |
| | 2020 | 1,242 | 14.4 | 8.9 | 0.97 (0.89, 1.06) |
| | 2021 | 1,353 | 15.8 | 9.6 | 1.05 (0.97, 1.14) |
| | 2022 | 1,320 | 15.6 | 10.9 | 1.19 (1.10, 1.30)* |
| | 2015 | 6,445 | 14.8 | 11.4 | 1.00 (Referencia) |

| Región de salud | Año | Muertes | Mortalidad Cruda (x1,000) | ASM (x1,000) | SMR (IC 95%) |
|-----------------|------|---------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Metropolitana | 2016 | 6,790 | 15.9 | 11.8 | 1.03 (0.99, 1.07) |
| | 2017 | 7,082 | 17.0 | 12.0 | 1.05 (1.01, 1.09)* |
| | 2018 | 6,704 | 16.8 | 11.3 | 0.99 (0.95, 1.02) |
| | 2019 | 6,544 | 16.4 | 10.8 | 0.94 (0.91, 0.98)* |
| | 2020 | 7,510 | 18.1 | 11.4 | 1.00 (0.96, 1.03) |
| | 2021 | 7,462 | 18.1 | 11.1 | 0.98 (0.94, 1.01) |
| | 2022 | 7,648 | 18.6 | 13.5 | 1.18 (1.15, 1.23)* |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el riesgo de morir en referencia al año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

SMR = "Standardized Mortality Ratio"

ASM = "Age Standardized Mortality" o Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad

Nota: Se excluyeron 2,437 muertes de este análisis debido a que no tenían registrado un municipio de residencia válido.

Figura 2: Tasas de mortalidad estandarizadas por edad (ASM) por municipio en Puerto Rico, año 2022.



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

Tasa de Mortalidad por 1,000 habitantes



La tabla 7 presenta la razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR) por municipio de Puerto Rico, por año del periodo de análisis. El municipio de referencia utilizado es el municipio de San Juan. A continuación, los aspectos más relevantes de la tabla 7:

- Los municipios con las mayores tasas de mortalidad ajustada por edad fueron: Culebra (11.0 muertes por cada 1,000 habitantes), Florida (9.9 muertes por cada 1,000 habitantes), Guayanilla (9.5 muertes por cada 1,000 habitantes), Guayama (9.4 muertes por cada 1,000 habitantes), Quebradillas (9.3 muertes por cada 1,000 habitantes), Sabana Grande (9.3 muertes por cada 1,000 habitantes), Villalba (9.3 muertes por cada 1,000 habitantes), Peñuelas (9.2 muertes por cada 1,000 habitantes) y Rincón (9.2 muertes por cada 1,000 habitantes).
- En las personas residentes del municipio de Florida el riesgo de morir durante el año 2022 fue 29% (SMR: 1.29, IC 95%: 1.07-1.55) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Guayanilla el riesgo de morir durante el año 2022 fue 25% (SMR: 1.25, IC 95%: 1.08-1.43) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Guayama el riesgo de morir durante el año 2022 fue 23% (SMR: 1.23, IC 95%: 1.11 – 1.37) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Quebradillas el riesgo de morir durante el año 2022 fue 22% (SMR: 1.22, IC 95%: 1.07-1.38) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Sabana Grande el riesgo de morir durante el año 2022 fue 22% (SMR: 1.22, IC 95%: 1.07-1.38) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Villalba el riesgo de morir durante el año 2022 fue 22% (SMR: 1.22, IC 95%: 1.05-1.40) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Peñuelas el riesgo de morir durante el año 2022 fue 21% (SMR: 1.21, IC 95%: 1.04- 1.39) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).
- En las personas residentes del municipio de Rincón el riesgo de morir durante el año 2022 fue 21% (SMR: 1.21, IC 95%: 1.03-1.41) mayor que el riesgo de morir en el municipio de San Juan ese mismo año, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).

Tabla 7: Razón de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (SMR) por municipio en Puerto Rico, año 2022.

| Municipio | Muertes [‡] | Población | Mortalidad Cruda (x 1,000) | ASM (x 1,000) | SMR (IC 95%) |
|--------------|----------------------|-----------|----------------------------|---------------|--------------------------------|
| San Juan | 3,876 | 335,926 | 11.5 | 7.6 | 1.00 (Referencia) |
| Adjuntas | 172 | 17,625 | 9.8 | 7.9 | 1.03 (0.87, 1.20) |
| Aguada | 346 | 37,487 | 9.2 | 8.1 | 1.06 (0.95, 1.19) |
| Aguadilla | 627 | 53,058 | 11.8 | 9.0 | 1.18 (1.08, 1.29)* |
| Aguas Buenas | 265 | 25,173 | 10.5 | 8.5 | 1.11 (0.98, 1.26) |
| Aibonito | 213 | 23,023 | 9.3 | 7.2 | 0.94 (0.81, 1.08) |
| Añasco | 291 | 26,233 | 11.1 | 8.9 | 1.16 (1.03, 1.31)* |
| Arecibo | 1,027 | 85,105 | 12.1 | 8.8 | 1.15 (1.07, 1.23)* |
| Arroyo | 169 | 17,155 | 9.9 | 8.5 | 1.11 (0.94, 1.30) |
| Barceloneta | 238 | 23,146 | 10.3 | 8.2 | 1.07 (0.93, 1.22) |
| Barranquitas | 244 | 27,911 | 8.7 | 8.5 | 1.11 (0.97, 1.27) |
| Bayamón | 2,014 | 178,927 | 11.3 | 7.8 | 1.02 (0.96, 1.08) |
| Cabo Rojo | 522 | 47,076 | 11.1 | 7.5 | 0.98 (0.89, 1.08) |
| Caguas | 1,338 | 126,823 | 10.6 | 8.1 | 1.06 (0.99, 1.13) |
| Camuy | 330 | 31,444 | 10.5 | 8.5 | 1.11 (0.99, 1.25) |
| Canóvanas | 399 | 43,823 | 9.1 | 8.2 | 1.07 (0.96, 1.19) |
| Carolina | 1,575 | 152,585 | 10.3 | 7.3 | 0.95 (0.89, 1.01) |
| Cataño | 256 | 23,923 | 10.7 | 8.5 | 1.11 (0.97, 1.26) |
| Cayey | 368 | 42,787 | 8.6 | 6.8 | 0.88 (0.79, 0.99)* |
| Ceiba | 132 | 11,427 | 11.6 | 8.4 | 1.10 (0.91, 1.32) |
| Ciales | 171 | 16,450 | 10.4 | 8.3 | 1.08 (0.92, 1.26) |
| Cidra | 342 | 39,152 | 8.7 | 8.2 | 1.07 (0.95, 1.20) |
| Coamo | 321 | 37,135 | 8.6 | 7.8 | 1.03 (0.91, 1.15) |
| Comerio | 191 | 18,823 | 10.2 | 9.0 | 1.18 (1.01, 1.36)* |
| Corozal | 334 | 33,305 | 10.0 | 8.5 | 1.11 (0.99, 1.24) |
| Culebra | 23 | 1,707 | 13.5 | 11.0 | 1.44 (0.89, 2.18) [†] |
| Dorado | 347 | 35,698 | 9.7 | 8.8 | 1.16 (1.03, 1.29)* |



| Municipio | Muertes* | Población | Mortalidad Cruda (x 1,000) | ASM (x 1,000) | SMR (IC 95%) |
|-------------|----------|-----------|----------------------------|---------------|--------------------|
| Fajardo | 402 | 31,275 | 12.9 | 9.1 | 1.19 (1.07, 1.33)* |
| Florida | 124 | 11,483 | 10.8 | 9.9 | 1.29 (1.07, 1.55)* |
| Guánica | 177 | 15,833 | 11.2 | 8.4 | 1.10 (0.94, 1.29) |
| Guayama | 430 | 39,461 | 10.9 | 9.4 | 1.23 (1.11, 1.37)* |
| Guayanilla | 218 | 18,343 | 11.9 | 9.5 | 1.25 (1.08, 1.43)* |
| Guaynabo | 975 | 86,405 | 11.3 | 7.7 | 1.01 (0.93, 1.08) |
| Gurabo | 356 | 43,890 | 8.1 | 7.7 | 1.01 (0.90, 1.13) |
| Hatillo | 392 | 38,742 | 10.1 | 8.2 | 1.07 (0.96, 1.19) |
| Hormigueros | 222 | 15,548 | 14.3 | 8.2 | 1.08 (0.93, 1.25) |
| Humacao | 527 | 51,535 | 10.2 | 7.9 | 1.03 (0.94, 1.13) |
| Isabela | 434 | 41,349 | 10.5 | 8.1 | 1.06 (0.96, 1.18) |
| Jayuya | 120 | 14,507 | 8.3 | 7.8 | 1.02 (0.84, 1.22) |
| Juana Díaz | 427 | 45,529 | 9.4 | 8.3 | 1.08 (0.98, 1.20) |
| Juncos | 328 | 37,486 | 8.8 | 8.2 | 1.07 (0.95, 1.20) |
| Lajas | 294 | 22,712 | 12.9 | 8.8 | 1.15 (1.01, 1.30)* |
| Lares | 300 | 26,241 | 11.4 | 8.5 | 1.12 (0.99, 1.26) |
| Las Marías | 80 | 8,472 | 9.4 | 7.1 | 0.93 (0.74, 1.17) |
| Las Piedras | 349 | 36,063 | 9.7 | 8.6 | 1.13 (1.01, 1.26)* |
| Loíza | 228 | 25,238 | 9.0 | 8.0 | 1.04 (0.90, 1.19) |
| Luquillo | 178 | 17,865 | 10.0 | 7.6 | 0.99 (0.84, 1.16) |
| Manatí | 456 | 38,618 | 11.8 | 8.9 | 1.16 (1.05, 1.28)* |
| Maricao | 45 | 5,390 | 8.4 | 6.5 | 0.84 (0.61, 1.14) |
| Maunabo | 125 | 10,652 | 11.7 | 8.4 | 1.10 (0.91, 1.33) |
| Mayagüez | 947 | 74,779 | 12.7 | 8.3 | 1.08 (1.00, 1.17) |
| Moca | 334 | 36,020 | 9.3 | 8.5 | 1.11 (0.99, 1.25) |
| Morovis | 218 | 29,879 | 7.3 | 7.0 | 0.91 (0.79, 1.05) |
| Naguabo | 233 | 24,829 | 9.4 | 8.2 | 1.07 (0.93, 1.22) |
| Naranjito | 258 | 27,820 | 9.3 | 7.6 | 0.99 (0.87, 1.13) |

| Municipio | Muertes* | Población | Mortalidad Cruda (x 1,000) | ASM (x 1,000) | SMR (IC 95%) |
|---------------|----------|-----------|----------------------------|---------------|--------------------|
| Orocovis | 196 | 20,847 | 9.4 | 8.3 | 1.08 (0.93, 1.25) |
| Patillas | 188 | 16,610 | 11.3 | 8.5 | 1.11 (0.95, 1.29) |
| Peñuelas | 203 | 20,464 | 9.9 | 9.2 | 1.21 (1.04, 1.39)* |
| Ponce | 1,618 | 139,537 | 11.6 | 8.5 | 1.12 (1.05, 1.19)* |
| Quebradillas | 269 | 23,287 | 11.6 | 9.3 | 1.22 (1.07, 1.38)* |
| Rincón | 183 | 13,975 | 13.1 | 9.2 | 1.21 (1.03, 1.41)* |
| Río Grande | 497 | 48,438 | 10.3 | 8.7 | 1.14 (1.03, 1.25)* |
| Sabana Grande | 289 | 22,343 | 12.9 | 9.3 | 1.22 (1.07, 1.38)* |
| Salinas | 273 | 27,282 | 10.0 | 8.3 | 1.09 (0.95, 1.23) |
| Santa Isabel | 196 | 21,036 | 9.3 | 9.1 | 1.19 (1.02, 1.38)* |
| San Germán | 430 | 31,299 | 13.7 | 8.7 | 1.14 (1.03, 1.27)* |
| San Lorenzo | 353 | 36,847 | 9.6 | 7.7 | 1.01 (0.90, 1.13) |
| San Sebastián | 453 | 37,332 | 12.1 | 8.7 | 1.14 (1.03, 1.26)* |
| Toa Alta | 518 | 69,566 | 7.5 | 8.0 | 1.05 (0.96, 1.15) |
| Toa Baja | 775 | 76,876 | 10.1 | 8.3 | 1.08 (1.00, 1.17) |
| Trujillo Alto | 595 | 65,855 | 9.0 | 7.5 | 0.98 (0.90, 1.07) |
| Utuado | 315 | 28,494 | 11.1 | 8.4 | 1.09 (0.97, 1.23) |
| Vega Alta | 307 | 36,167 | 8.5 | 7.3 | 0.96 (0.85, 1.08) |
| Vega Baja | 566 | 52,251 | 10.8 | 8.7 | 1.14 (1.04, 1.25)* |
| Vieques | 88 | 8,416 | 10.5 | 8.2 | 1.07 (0.85, 1.33) |
| Villalba | 217 | 22,266 | 9.8 | 9.3 | 1.22 (1.05, 1.40)* |
| Yabucoa | 310 | 32,588 | 9.5 | 7.5 | 0.98 (0.87, 1.10) |
| Yauco | 417 | 35,172 | 11.9 | 8.9 | 1.17 (1.05, 1.29)* |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el riesgo de morir en referencia al año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad.

SMR = "Standardized Mortality Ratio"

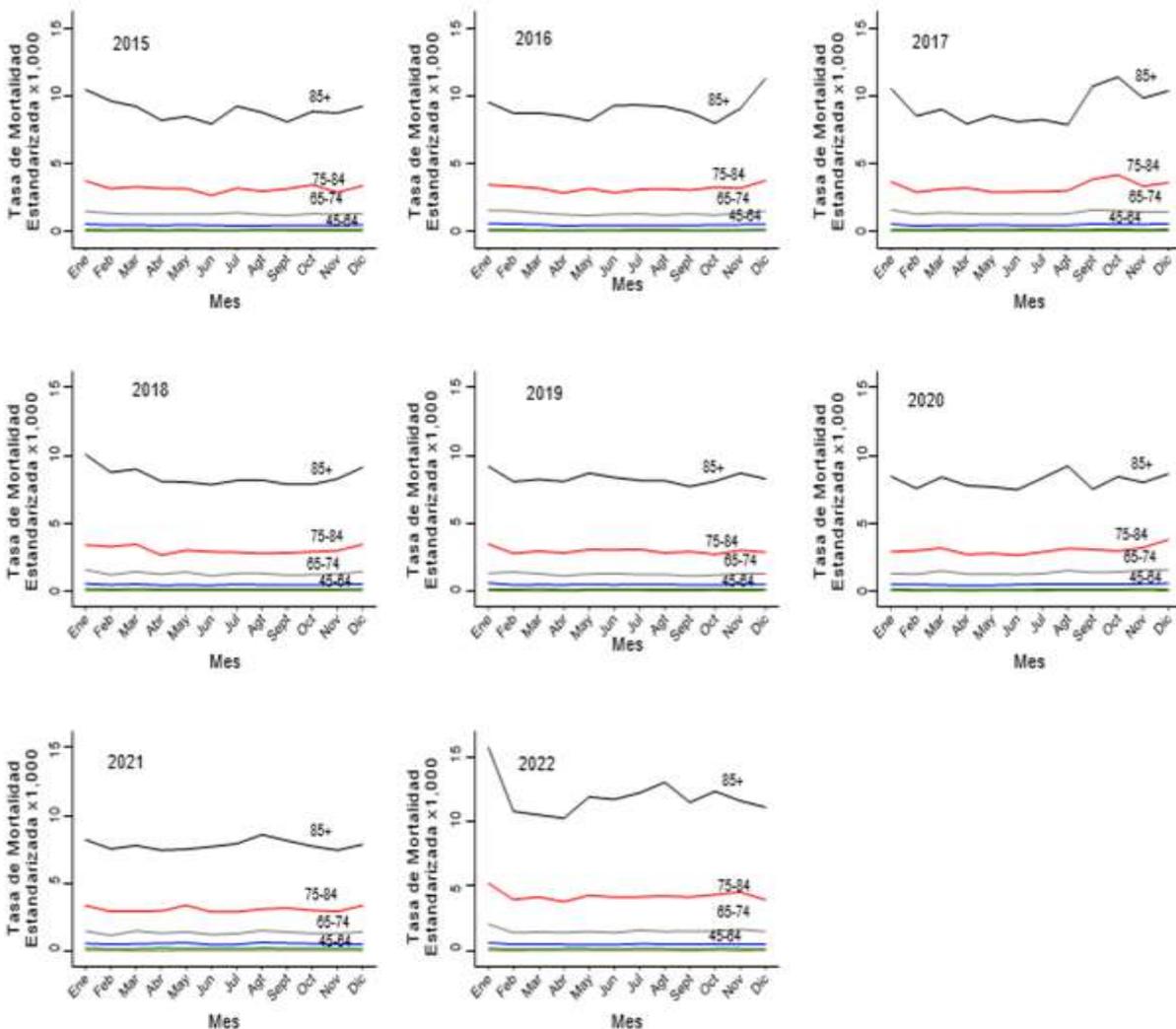
ASM = "Age Standardized Mortality" o Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad

† = El IC al 95% de este SMR podría ser impreciso debido a que el número de muertes es muy bajo

¥ = Se excluyeron 330 muertes de este análisis debido a que el municipio de residencia es desconocido

La gráfica 8 presenta las tasas específicas de mortalidad por grupo de edad durante cada mes del periodo 2015-2022. La tendencia en la mortalidad fue similar para todos los grupos de edad durante los meses de cada año del periodo 2015-2021, excepto en el año 2017, donde se observó un aumento en la mortalidad de personas en el grupo de edad de 75 años o más durante los meses de septiembre a noviembre, con más de 10 muertes por cada 1,000 habitantes. Se ha documentado anteriormente un exceso de muertes debido al impacto del Huracán María ocurrido el 20 de septiembre de 2017 (10). Durante el año 2022, se observa que las tasas de mortalidad por mes en personas de 75 años o más son más altas que las tasas observadas durante los años 2015-2021 para los mismos grupos de edad.

Gráfica 8: Mortalidad específica por grupo de edad y mes en Puerto Rico, años 2015-2022.

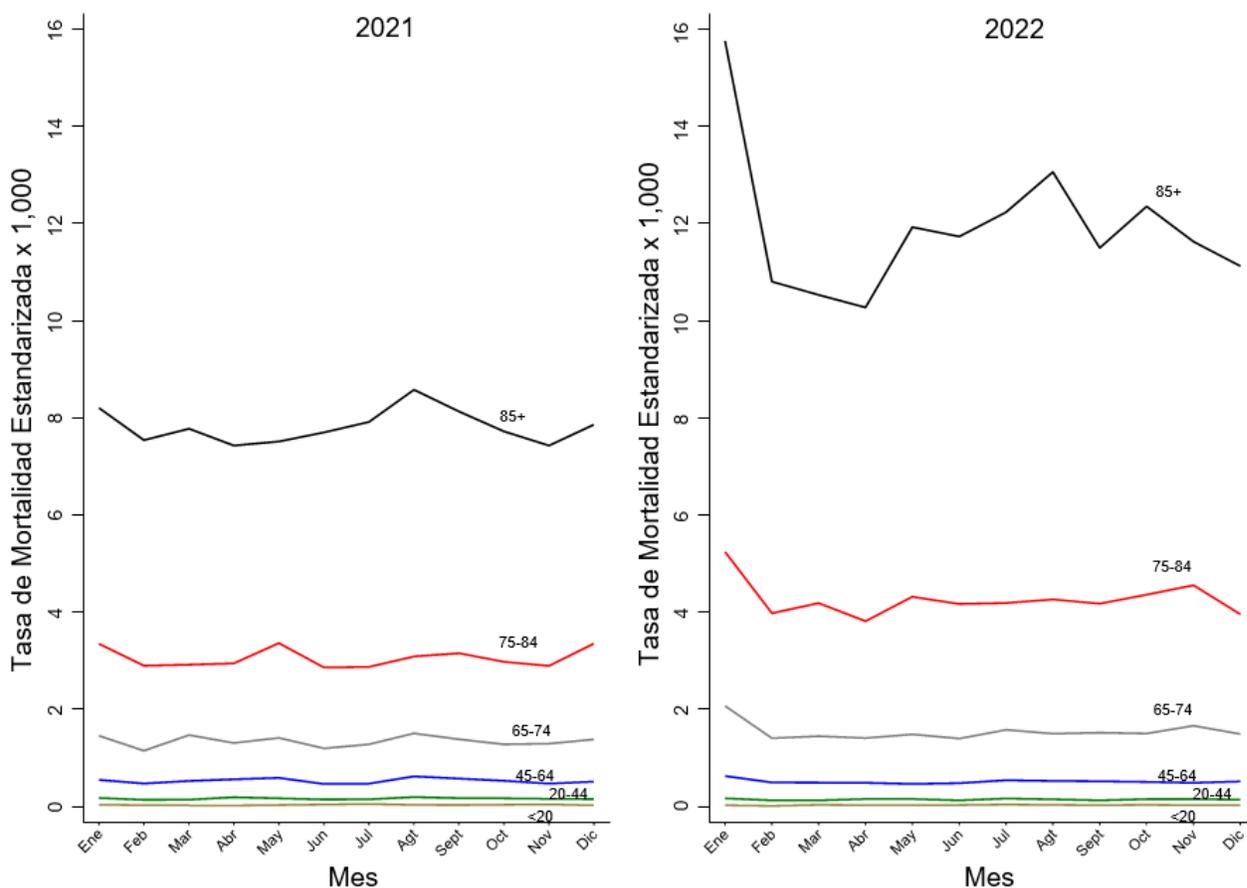


Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.



La gráfica 9 presenta las tasas específicas de mortalidad por edad en Puerto Rico durante los años 2021 y 2022. Se observa que, en el año 2022, las tasas de mortalidad para los meses en los grupos de edad de 75 a 84 años y de 85 años o más, son más elevadas que las tasas observadas en el mismo período del año anterior. Además, se destaca que, en las personas mayores de 85 años, el mes de enero de 2022 presenta las tasas más altas, con una tasa de 15.8 muertes por cada 1,000 habitantes. A pesar de una disminución y estabilidad posterior al mes de enero de 2022, estas tasas siguen siendo las más elevadas en comparación con los años anteriores del análisis para este grupo de edad.

Gráfica 9: *Tasas de mortalidad específicas por grupo de edad en Puerto Rico para los años 2021 y 2022.*

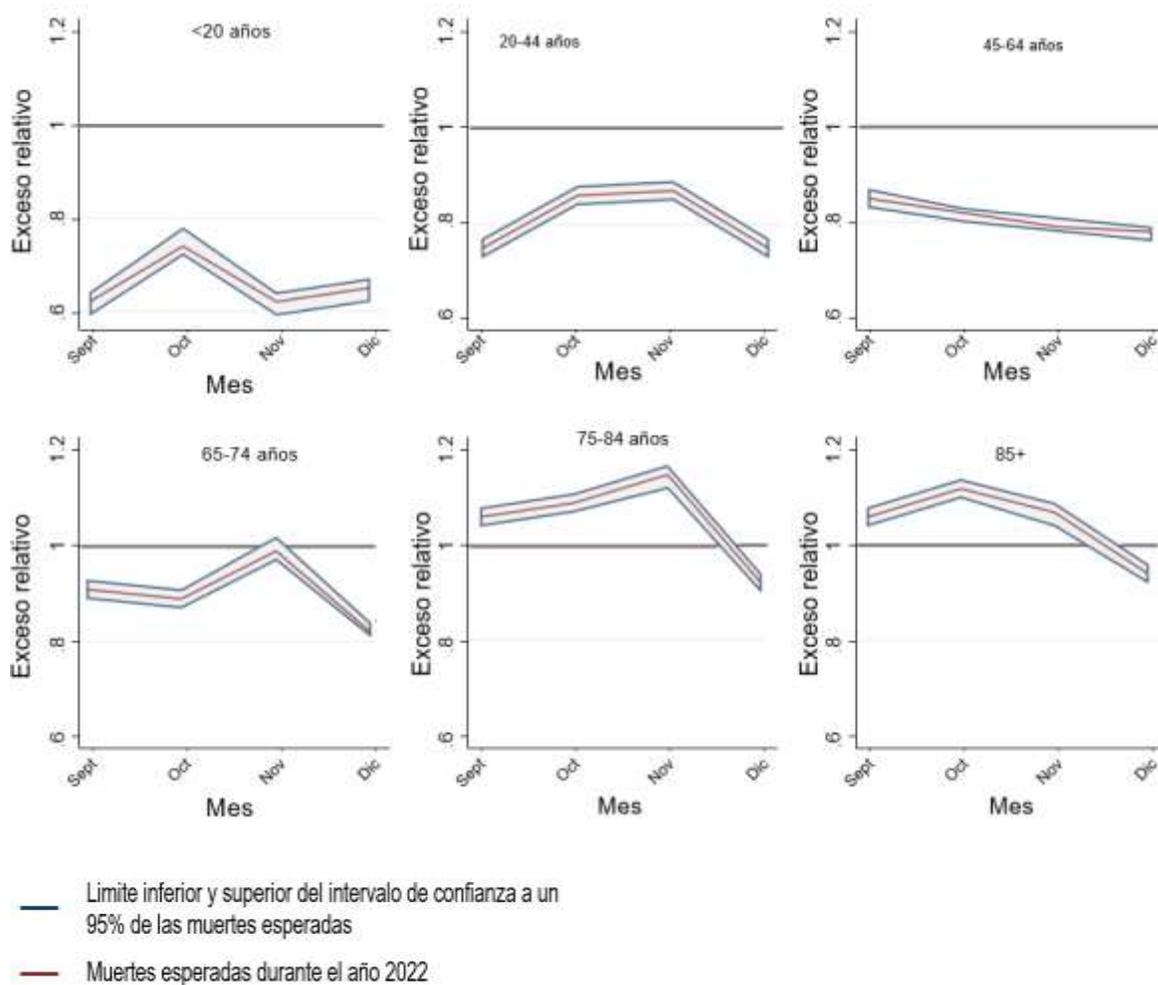


Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

Mortalidad general luego del paso del huracán Fiona por Puerto Rico

El huracán Fiona (Fiona) tocó tierra en Puerto Rico el 18 de septiembre de 2022, como huracán de categoría 1. Los daños causados por el viento y las graves inundaciones de Fiona provocaron cortes de energía e interrumpieron el servicio de agua para el 93% (8) y el 66% de la población, respectivamente (9). La gráfica 10 ilustra el exceso relativo de muertes con relación a la comparación entre las muertes observadas y las muertes esperadas por grupo de edad durante los meses post-huracán Fiona (septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2022) utilizando un modelo contrafactual. Los datos utilizados para el modelo incluyen las muertes mensuales desde enero de 2015 hasta agosto de 2022. El modelo de GAM (6) se utilizó para estimar las muertes esperadas para los meses post-huracán Fiona. La gráfica 10 indica un exceso relativo de mortalidad en los grupos de edad de 75-84 años y 85 años o más durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022.

Gráfica 10: Exceso relativo del riesgo de muerte por grupo de edad después del paso del huracán Fiona en Puerto Rico, meses de septiembre a diciembre de 2022



Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

La tabla 8 presenta el exceso relativo de mortalidad con relación a la comparación entre la cantidad de muertes observadas y las muertes esperadas, agrupadas por edad, para el mes de septiembre y los meses subsiguientes al paso del huracán Fiona (octubre, noviembre y diciembre de 2022), basado en un modelo contrafactual. A continuación, los aspectos más relevantes de la tabla 8:

- Se observó un exceso de muertes en las personas de los grupos de edad de 75 años en adelante para los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022.
- En las personas del grupo de edad de 75 a 84 años, se estima un exceso relativo del riesgo de muerte, durante el mes de septiembre de 2022, de 6% (ER₇₅₋₈₄: 1.06, IC 95%: 1.04, 1.08) (p<0.05).
- En las personas del grupo de edad de 75 y 84 años, se estima un exceso relativo del riesgo de muerte, durante el mes de octubre de 2022, de 9% (ER₇₅₋₈₄: 1.09 (1.07, 1.11) (p<0.05).
- En las personas del grupo de edad de 75 y 84 años, se estima un exceso relativo del riesgo de muerte, durante el mes de noviembre de 2022, de 15% (ER₇₅₋₈₄: 1.15 (1.12, 1.17) (p<0.05).
- En las personas en el grupo de edad de 85 años o más, se estima un exceso relativo del riesgo de muerte, durante el mes de septiembre de 2022, de 6% (ER₈₅₊: 1.06, IC 95%: 1.04, 1.08) (p<0.05).
- En las personas en el grupo de edad de 85 años o más, se estima un exceso relativo del riesgo de muerte, durante el mes de octubre de 2022, de 12% (ER₈₅₊: 1.12, IC 95%: 1.10, 1.14) (p<0.05).
- En las personas en el grupo de edad de 85 años o más, se estima un exceso relativo del riesgo de muerte, durante el mes de noviembre de 2022, de 7% (ER₈₄₊: 1.07, IC 95%: 1.04, 1.09) (p<0.05).

Tabla 8: Estimación del exceso relativo de muertes por grupo de edad según el mes, después del paso del huracán Fiona, meses de septiembre a diciembre de 2022.

| Grupo de edad (años) | Mes [†] | Muertes Observadas | Muertes Esperadas (IC 95%) | Exceso Relativo (ER) (IC 95%) |
|----------------------|------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <20 | Septiembre | 23 | 37 (36, 39) | 0.62 (0.59, 0.64)* |
| | Octubre | 28 | 38 (36, 39) | 0.74 (0.72, 0.78)* |
| | Noviembre | 23 | 37 (36, 39) | 0.62 (0.59, 0.64)* |
| | Diciembre | 26 | 40 (39, 42) | 0.65 (0.62, 0.67)* |
| 20-44 | Septiembre | 141 | 189 (184, 194) | 0.75 (0.73, 0.77)* |
| | Octubre | 165 | 192 (187, 197) | 0.86 (0.84, 0.88)* |
| | Noviembre | 165 | 190 (185, 195) | 0.87 (0.85, 0.89)* |
| | Diciembre | 154 | 206 (201, 211) | 0.75 (0.73, 0.77)* |
| 45-64 | Septiembre | 444 | 522 (511, 534) | 0.85 (0.83, 0.87)* |
| | Octubre | 432 | 530 (519, 542) | 0.82 (0.80, 0.83)* |
| | Noviembre | 417 | 525 (514, 537) | 0.79 (0.78, 0.81)* |
| | Diciembre | 441 | 569 (557, 582) | 0.78 (0.76, 0.79)* |

| Grupo de edad (años) | Mes [†] | Muertes Observadas | Muertes Esperadas (IC 95%) | Exceso Relativo (ER) (IC 95%) |
|----------------------|------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 65-74 | Septiembre | 524 | 574 (561, 586) | 0.91 (0.89, 0.93)* |
| | Octubre | 518 | 582 (570, 595) | 0.89 (0.87, 0.91)* |
| | Noviembre | 573 | 577 (564, 589) | 0.99 (0.97, 1.02) |
| | Diciembre | 514 | 625 (612, 638) | 0.82 (0.81, 0.84)* |
| 75-84 | Septiembre | 815 | 771 (755, 787) | 1.06 (1.04, 1.08)* |
| | Octubre | 851 | 783 (766, 799) | 1.09 (1.07, 1.11)* |
| | Noviembre | 889 | 775 (759, 792) | 1.15 (1.12, 1.17)* |
| | Diciembre | 773 | 840 (823, 858) | 0.92 (0.90, 0.94)* |
| 85+ | Septiembre | 891 | 842 (824, 859) | 1.06 (1.04, 1.08)* |
| | Octubre | 957 | 854 (836, 872) | 1.12 (1.10, 1.14)* |
| | Noviembre | 901 | 846 (828, 864) | 1.07 (1.04, 1.09)* |
| | Diciembre | 862 | 917 (898, 936) | 0.94 (0.92, 0.96)* |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

*Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el exceso relativo de muerte en referencia a las muertes observadas.

† = mes corresponde al año 2022

Causas de muertes en Puerto Rico para el año 2022

Principales causas de muerte en Puerto Rico para el año 2022

La tabla 9 ilustra las principales causas de muertes en el año 2022 en Puerto Rico, donde las enfermedades del corazón son la causa más frecuente de muerte con 18.3% (6,326) del total de las muertes. La segunda causa de muerte son los tumores malignos con 15.2% (5,253) del total de las muertes. La diabetes mellitus ocupa el tercer lugar con 8.7% (3,021) del total de las muertes, seguida de la enfermedad de Alzheimer con 8.4% (2,895) del total de las muertes y COVID-19 con 5.7% (1,977)¹ del total de las muertes. Las causas restantes listadas fueron enfermedades cerebrovasculares con 3.8% (1,306) del total de las muertes, nefritis, síndrome

¹ Nota: El total de muertes por COVID-19 del Registro demográfico (n=1,977 muertes) para el año 2022 es distinto al reportado por el Sistema de Vigilancia de Muertes por COVID-19 del Departamento de Salud (n=2,439) muertes debido a que utilizan definiciones de la causa de muerte por COVID-19 distintas. El Registro Demográfico identifica las muertes que incluyen COVID-19, o su equivalente, entre las causas de muertes en el certificado de defunción y el NCHS asigna el código de ICD-10 *U07.1* a aquellas en las cuales se determina que COVID-19 fue la causa subyacente de muerte o un factor que contribuyó a la muerte. El Registro Demográfico y el NCHS consideran para sus estadísticas todas las muertes en las que se haya incluido COVID-19 en el certificado de defunción y se les haya asignado el código U07.1. La codificación se basa en el certificado de defunción completado por el proveedor de atención médica; esta metodología no requiere una prueba de COVID-19 de tipo molecular (PCR) positiva o un resultado de prueba de antígeno (11). Por otra parte, el sistema de vigilancia de muertes de COVID-19 del Departamento de Salud contabiliza las muertes que cumplan con la *Definición de Caso Fatal por COVID-19 del Sistema de Vigilancia de Muertes por COVID-19 del Departamento de Salud de Puerto Rico* según establecido por el Consejo de Epidemiólogos Estatales y Territoriales (CSTE, por sus siglas en inglés), la cual es distinta de la utilizada por el Registro Demográfico de Puerto Rico (12, 13) (Anejo 2).

nefrótico y nefrosis con 3.5% (1,218) del total de las muertes, enfermedades crónicas de sistema respiratorio con 2.9% (1,005) del total de las muertes, influenza y neumonía con 2.4% (836) del total de las muertes y septicemia con 2.0% (695) del total de las muertes.

Tabla 9: *Primeras diez causas de muerte en Puerto Rico año 2022.*

| Orden | Causas | Número de muertes | % |
|-------|---|-------------------|-------|
| 1 | Enfermedades del corazón | 6,326 | 18.3 |
| 2 | Tumores malignos | 5,253 | 15.2 |
| 3 | Diabetes mellitus | 3,021 | 8.7 |
| 4 | Enfermedad de Alzheimer | 2,895 | 8.4 |
| 5 | COVID-19 | 1,977 | 5.7 |
| 6 | Enfermedades cerebrovasculares | 1,306 | 3.8 |
| 7 | Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis | 1,218 | 3.5 |
| 8 | Enfermedades crónicas de sistema respiratorio | 1,005 | 2.9 |
| 9 | Influenza y neumonía | 836 | 2.4 |
| 10 | Septicemia | 695 | 2.0 |
| 11 | Otras | 10,008 | 29.0 |
| N/A | Total [¥] | 34,540 | 100.0 |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

¥ = Se excluyeron 354 muertes que no tenían causa de muerte registrada al cierre de este informe.

Causas de muerte por sexo en Puerto Rico para el año 2022

La tabla 10 ilustra las diez principales causas de mortalidad en personas del sexo femenino en Puerto Rico en el año 2022. Las enfermedades del corazón representan el 18.3% (2,916) del total de las muertes, seguidas de los tumores malignos con un 15.0% (2,396) del total de las muertes. La enfermedad de Alzheimer es la tercera causa de muerte con un 11.7% (1,867) del total de las muertes, mientras que la diabetes mellitus es responsable del 8.9% (1,415) del total de las muertes. El COVID-19 es la quinta causa de muerte con un 5.7% (901) del total de las muertes, seguida las enfermedades cerebrovasculares con un 4.3% (690) del total de las muertes, nefritis, el síndrome nefrótico y la nefrosis son responsables del 3.5% (555) de las muertes, las enfermedades crónicas de sistema respiratorio con un 3.1% (491) del total de las muertes, la influenza y la neumonía 2.5% (402) del total de las muertes. Finalmente, la septicemia es responsable del 2.1% (335) del total de las muertes.

Tabla 10: *Primeras diez causas de muerte en personas del sexo femenino en Puerto Rico año 2022*

| Orden | Causas | Número de muertes | % |
|-------|---|-------------------|-------|
| 1 | Enfermedades del corazón | 2,916 | 18.3 |
| 2 | Tumores malignos | 2,396 | 15.0 |
| 3 | Enfermedad de Alzheimer | 1,867 | 11.7 |
| 4 | Diabetes mellitus | 1,415 | 8.9 |
| 5 | COVID-19 | 901 | 5.7 |
| 6 | Enfermedades cerebrovasculares | 690 | 4.3 |
| 7 | Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis | 555 | 3.5 |
| 8 | Enfermedades crónicas de sistema respiratorio | 491 | 3.1 |
| 9 | Influenza y neumonía | 402 | 2.5 |
| 10 | Septicemia | 335 | 2.1 |
| 11 | Otras | 3,960 | 24.9 |
| N/A | Total* | 15,928 | 100.0 |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

¥ = Se excluyeron 150 muertes que no tenían causa de muerte registrada al cierre de este informe.

N/A= No aplica

La tabla 11 muestra las diez principales causas de mortalidad en personas del sexo masculino en Puerto Rico en el año 2022. Las enfermedades del corazón representan el 18.3% (3,410) del total de las muertes, seguidas de los tumores malignos con un 15.3% (2,856) del total de las muertes. La enfermedad de diabetes mellitus es la tercera causa de muerte con un 8.6% (1,606) del total de las muertes, mientras que COVID-19 es responsable del 5.8% (1,076) del total de las muertes. La enfermedad de Alzheimer es la quinta causa de muerte con un 5.5% (1,028) del total de las muertes, seguida por, nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis con un 3.6% (663) del total de las muertes, las enfermedades cerebrovasculares con 3.3% (616) del total de muertes, homicidios con 2.9% (543) de las muertes, enfermedades crónicas del sistema respiratorio con 2.8% (514) del total de las muertes. Finalmente, los accidentes con 2.6% o 479 de las muertes.

Tabla 11: Primeras diez causas de muerte en personas del sexo masculino en Puerto Rico año 2022.

| Orden | Causas de muerte | Número de muertes | % |
|-------|---|-------------------|--------------|
| 1 | Enfermedades del corazón | 3,410 | 18.3 |
| 2 | Tumores malignos | 2,856 | 15.3 |
| 3 | Diabetes mellitus | 1,606 | 8.6 |
| 4 | COVID-19 | 1,076 | 5.8 |
| 5 | Enfermedad de Alzheimer | 1,028 | 5.5 |
| 6 | Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis | 663 | 3.6 |
| 7 | Enfermedades cerebrovasculares | 616 | 3.3 |
| 8 | Homicidio | 543 | 2.9 |
| 9 | Enfermedades crónicas de sistema respiratorio | 514 | 2.8 |
| 10 | Accidentes (lesiones no intencionales) | 479 | 2.6 |
| 11 | Otras | 5,820 | 31.3 |
| N/A | Total[¥] | 18,611 | 100.0 |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

¥ = Se excluyeron 204 muertes que no tenían causa de muerte registrada al cierre de este informe.

Causas de muerte por grupo de edad en Puerto Rico para el año 2022

La tabla 12 muestra las diez principales causas de mortalidad en personas menores de 75 años en Puerto Rico durante el año 2022. Los tumores malignos representan el 19.2% (2,617), seguida por las enfermedades del corazón con 14.8% (2,023) del total de las muertes, diabetes mellitus con 9.5% (1,296) del total de las muertes, COVID-19 con 4.6% (628) del total de las muertes, homicidios con 4.2% (580) del total de las muertes. Entre las causas de muerte menos frecuentes (3.9% o menos de frecuencia cada una) estuvieron los accidentales (lesiones no intencionales), nefritis, nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis, enfermedades cerebrovasculares, enfermedad de Alzheimer y enfermedades crónicas del sistema respiratorio.

Tabla 12: *Primeras diez causas de muerte en personas menores de 75 años en Puerto Rico año 2022.*

| Orden | Causas de muerte | Número de muertes | % |
|-------|---|-------------------|------------|
| 1 | Tumores malignos | 2,617 | 19.2 |
| 2 | Enfermedades del corazón | 2,023 | 14.8 |
| 3 | Diabetes mellitus | 1,296 | 9.5 |
| 4 | COVID-19 | 628 | 4.6 |
| 5 | Homicidios | 580 | 4.2 |
| 6 | Accidentes (lesiones no intencionales) | 535 | 3.9 |
| 7 | Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis | 463 | 3.4 |
| 8 | Enfermedades cerebrovasculares | 397 | 2.9 |
| 9 | Enfermedad de Alzheimer | 294 | 2.2 |
| 10 | Enfermedades crónicas de sistema respiratorio | 269 | 2.0 |
| 11 | Otras | 4,560 | 33.4 |
| N/A | Total* | 13,662 | 100 |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

¥ = Se excluyeron 161 muertes que no tenían causa de muerte registrada al cierre de este informe.

La tabla 13 muestra las diez principales causas de mortalidad en personas de 75 a 84 años en Puerto Rico durante el año 2022. Las enfermedades del corazón fueron la causa principal con 19.4% (1,918) del total de las muertes, seguido por los tumores malignos con 15.9% (1,577) del total de las muertes, la diabetes mellitus con 9.5% (940) del total de las muertes, enfermedad de Alzheimer con 9.2 (907) del total de las muertes y COVID -19 con 6.1% (607) del total de las muertes. Entre las causas de muerte menos frecuentes (4.4% o menos de frecuencia cada una) enfermedades cerebrovasculares, nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis, enfermedades crónicas de sistema respiratorio, influenza y neumonía y septicemia.

Tabla 13: *Primeras diez causas de muerte en personas de 75 a 84 años en Puerto Rico año 2022.*

| Orden | Causas de muerte | Número de muertes | % |
|-------|---|-------------------|------|
| 1 | Enfermedades del corazón | 1,918 | 19.4 |
| 2 | Tumores malignos | 1,577 | 15.9 |
| 3 | Diabetes mellitus | 940 | 9.5 |
| 4 | Enfermedad de Alzheimer | 907 | 9.2 |
| 5 | COVID-19 | 607 | 6.1 |
| 6 | Enfermedades cerebrovasculares | 440 | 4.4 |
| 7 | Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis | 398 | 4.0 |
| 8 | Enfermedades crónicas de sistema respiratorio | 304 | 3.1 |
| 9 | Influenza y neumonía | 276 | 2.8 |
| 10 | Septicemia | 210 | 2.1 |
| 11 | Otras | 2,335 | 23.6 |
| N/A | Total [¥] | 9,912 | 100 |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico.

¥ = Se excluyeron 85 muertes que no tenían causa de muerte registrada al cierre de este informe.

La tabla 14 muestra las diez principales causas de mortalidad en personas de 85 años o más en Puerto Rico durante el año 2022. Las enfermedades del corazón fueron la principal causa de muerte, con 21.7% (2,385) del total de las muertes, seguida por la enfermedad de Alzheimer con 15.4% (1,694), los tumores malignos con 9.7% (1,059) del total de las muertes, diabetes mellitus con 7.2% (785) del total de las muertes y el COVID-19 con 6.8% (742) del total de las muertes. Entre las causas de muerte menos frecuentes (4.3% o menos de frecuencia cada una) estuvieron las enfermedades cerebrovasculares, las enfermedades crónicas de sistema respiratorio, la nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis, influenza y neumonía, y septicemia.

Tabla 14: *Primeras diez causas de muerte en personas 85 años o más de edad en Puerto Rico año 2022.*

| Orden | Causas de muerte | Número de muertes | % |
|-------|---|-------------------|------------|
| 1 | Enfermedades del corazón | 2,385 | 21.7 |
| 2 | Enfermedad de Alzheimer | 1,694 | 15.4 |
| 3 | Tumores malignos | 1,059 | 9.7 |
| 4 | Diabetes mellitus | 785 | 7.2 |
| 5 | COVID-19 | 742 | 6.8 |
| 6 | Enfermedades cerebrovasculares | 469 | 4.3 |
| 7 | Enfermedades crónicas de sistema respiratorio | 432 | 3.9 |
| 8 | Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis | 357 | 3.3 |
| 9 | Influenza y neumonía | 302 | 2.8 |
| 10 | Septicemia | 268 | 2.4 |
| 11 | Otras | 2,473 | 22.6 |
| N/A | Total* | 10,966 | 100 |

Fuente: Registro Demográfico, Departamento de Salud de Puerto Rico

¥ = Se excluyeron 108 muertes que no tenían causa de muerte registrada al cierre de este informe.

Resumen de hallazgos más importantes

La tasa de mortalidad estandarizada en Puerto Rico experimentó un aumento en los años 2017 (6.8 muertes por cada 1,000 habitantes) y 2022 (7.9 muertes por cada 1,000 habitantes). El análisis controlado por la distribución de la edad revela que el riesgo de morir en el año 2022 fue 24% mayor que en el año 2015 (SMR: 1.24, IC 95%: 1.22, 1.26) ($p < 0.05$). Este número representa un aumento estadísticamente significativo en comparación con los años anteriores.

Los resultados indicaron un incremento en las tasas de mortalidad para ambos sexos en el año 2022, con una mayor incidencia en los individuos del sexo masculino. Se identificó una tasa elevada de mortalidad en personas entre 75 a 84 años y en los mayores de 85 años, con un aumento significativo en el año 2022.

El mayor riesgo de morir se observó en el año 2022, tanto en personas del sexo masculino como en personas del sexo femenino, al ser comparado con el año 2015, cuando se controla por la distribución de la edad. En las personas del sexo masculino, el riesgo de morir durante el año 2022 es 21% (SMR: 1.21, IC 95%: 1.19, 1.24) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$). En las personas del sexo femenino, el riesgo de morir durante el año 2022 es 26% (SMR: 1.26, IC 95%: 1.23, 1.29) mayor que el riesgo de morir durante el año 2015, cuando se controla el efecto de la distribución de edad ($p < 0.05$).

En el año 2022 ocurrieron un total de 34,894 muertes. Bajo el modelo contrafactual se esperaban para este mismo año 28,202 muertes. El exceso de muertes se observó, en las personas de los grupos de edad de 65 años en adelante. Las personas de 65-74 años tuvieron un exceso de muerte de 19% (ER_{65-74} : 1.19, IC 95%: 1.09, 1.32) ($p < 0.05$). Los grupos de personas de 75 a 84 años con 39% exceso de muerte (ER_{75-84} : 1.39, IC 95%: 1.30, 1.50) ($p < 0.05$) y de 85 años o más con 59% exceso de muerte (ER_{85+} : 1.59, IC 95%: 1.50, 1.70) ($p < 0.05$), fueron quienes presentaron el mayor exceso relativo de muerte.

En cuanto al exceso relativo de muertes por sexo para el año 2022 se observó un exceso en las personas de 65 años en adelante para ambos sexos. Las personas del sexo femenino presentaron un mayor exceso de muertes que las personas del sexo masculino. Para personas del grupo de edad de 20 a 44 años de sexo masculino, se estima un exceso relativo de muerte de 7% (ER_{20-44} : 1.07, IC 95%: 1.01, 1.14) ($p < 0.05$). Los grupos de edad de 65 a 74 años de sexo masculino presentaron un 13% de exceso de muertes (ER_{65-74} : 1.13, IC 95%: 1.07, 1.20) ($p < 0.05$), y para sexo femenino un 19% de exceso de muertes (ER_{65-74} : 1.19, IC 95%: 1.09, 1.32) ($p < 0.05$). Los grupos de edad de 75 a 84 años de sexo masculino presentaron un 33% de exceso de muertes (ER_{75-84} : 1.33, IC 95%: 1.26, 1.42) ($p < 0.05$) y para sexo femenino un 44% de exceso de muertes (ER_{75-84} : 1.44, IC 95%: 1.36, 1.54) ($p < 0.05$). Para aquellas personas mayores de 85 años se observó un exceso de 39% en muertes en el sexo masculino (ER_{85+} : 1.39, IC 95%: 1.31, 1.48) ($p < 0.05$) y de 44% exceso de muertes en sexo femenino (ER_{85+} : 1.44, IC 95%: 1.36, 1.53) ($p < 0.05$).

Respecto a los resultados obtenidos por área geográfica observamos que las regiones de salud Metropolitana y Fajardo presentaron las tasas de mortalidad más elevadas, alcanzando 13.5 muertes por cada 1,000 habitantes en la región Metropolitana y 10.9 muertes por cada 1,000 habitantes en Fajardo para el año 2022. Las tendencias en las tasas de mortalidad fueron similares en las regiones de salud de Arecibo, Bayamón y Ponce. La región de Mayagüez tuvo las tasas de mortalidad más bajas, pero aun así hubo un aumento en las tasas de mortalidad en todas las regiones de salud para el año 2022. Todas las regiones de salud experimentaron un exceso en el riesgo de morir de entre un 18% a un 27%, en el año 2022 al ser comparado con el año 2015, luego de haber controlado el efecto de la edad. Este exceso en riesgo fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Las regiones de salud en la que se observó el mayor exceso fueron las regiones de Arecibo (SMR: 1.27, IC 95%: 1.22, 1.33) ($p < 0.05$), Bayamón (SMR: 1.27, IC 95%: 1.22, 1.32) ($p < 0.05$) y Mayagüez (SMR: 1.27, IC 95%: 1.22, 1.33) ($p < 0.05$).

Los municipios con las mayores tasas de mortalidad ajustada por edad fueron: Culebra (11.0 muertes por cada 1,000 habitantes), Florida (9.9 muertes por cada 1,000 habitantes), Guayanilla (9.5 muertes por cada 1,000 habitantes), Guayama (9.4 muertes por cada 1,000 habitantes), Quebradillas (9.3 muertes por cada 1,000 habitantes), Sabana Grande (9.3 muertes por cada 1,000 habitantes), Villalba (9.3 muertes por cada 1,000 habitantes), Peñuelas (9.2 muertes por cada 1,000 habitantes) y Rincón (9.2 muertes por cada 1,000 habitantes). Estos municipios experimentaron un exceso en el riesgo de morir de entre un 21% a un 29%, en el año 2022 al ser comparado con el municipio de San Juan, luego de haber controlado el efecto de la edad. Este exceso de riesgo fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$). El municipio en el que se observó el mayor exceso fue Florida (SMR: 1.29, IC 95%: 1.07-1.55) ($p < 0.05$).

La variabilidad mensual en la mortalidad se mantiene uniforme entre todas las edades durante los años 2015 a 2021, con una excepción en 2017 donde se registró un incremento en la mortalidad en los individuos de 75 años o más, durante los meses de septiembre a noviembre, con una tasa de aproximadamente 10 o más muertes por cada 1,000 habitantes. Se ha documentado anteriormente un exceso en muertes debido al impacto del Huracán María el 20 de septiembre de 2017 (10). En el 2022, se nota que la tasa mensual de mortalidad en personas de 75 años o más, supera las tasas observadas en los años 2015 a 2021 para el mismo grupo de edad.

Respecto a la mortalidad en Puerto Rico luego del paso de huracán Fiona, se observó que el mayor exceso de muertes lo presentaron en las personas de los grupos de edad de 75 años en adelante para los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022. El exceso de muerte fue mayor durante el mes de noviembre de 2022 para aquellos entre los 75 a 84 años de (ER_{75-84} : 1.15 (1.12, 1.17) ($p < 0.05$) y en el mes de octubre para aquellos de 85 años o más (ER_{85+} : 1.12, IC 95%: 1.10, 1.14) ($p < 0.05$).

En el año 2022 en Puerto Rico, las causas más frecuentes de mortalidad incluyeron enfermedades del corazón (18.3% o 6,326 muertes), tumores malignos (15.2% o 5,253 muertes), diabetes mellitus (8.7% o 3,021 muertes), enfermedad de Alzheimer (8.4% o 2,895 muertes), y COVID-19 (5.7% o 1,977 muertes). Para las personas del sexo femenino, las principales causas de muerte fueron enfermedades del corazón (18.3% o 2,916 muertes), tumores malignos (15.0% o 2,396 muertes), enfermedad de Alzheimer (11.7% o 1,867 muertes), diabetes mellitus (8.9% o 1,415 muertes) y COVID-19 (5.7% o 901 muertes). En las personas del sexo masculino, las principales causas de muerte fueron enfermedades del corazón (18.3% o 3,410), los tumores malignos (15.3% o 2,856), la diabetes mellitus (8.6% o 1,606), COVID-19 (5.8% o 1,076) y la enfermedad de Alzheimer (5.5% o 1,028) de los decesos totales, seguida por las enfermedades renales con un 3.6% (663) de los decesos totales. Las enfermedades cerebrovasculares son responsables del 3.3% (616) de los decesos totales en los hombres y los homicidios con 2.9% (543) del total de las muertes en hombres².

En cuanto a las muertes por grupos de edad se observó que, en las personas menores de 75 años en Puerto Rico durante el año 2022, los tumores malignos fueron la causa principal con 19.2% (2,617), seguida por las enfermedades del corazón con 14.8% (2,023) del total de las muertes, diabetes mellitus con 9.5% (1,296) del total de las muertes, COVID-19 con 4.6% (628) del total de las muertes, homicidios con 4.2% (580) del total de las muertes. En las personas de 75 a 84 años para el año 2022, las enfermedades del corazón fueron la causa principal con 19.4% (1,918) del total de las muertes, seguido por los tumores malignos con 15.9% (1,577) del total de las muertes, la diabetes mellitus con 9.5% (940) del total de las muertes, enfermedad de Alzheimer con 9.2 (907) del total de las muertes y COVID -19 con 6.1% (607) del total de las muertes. En las personas de 85 años o más Puerto Rico durante el año 2022, las enfermedades del corazón fueron la principal causa de muerte, con 21.7% (2,385) del total de las muertes, seguida por la enfermedad de Alzheimer con 15.4% (1,694), los tumores malignos con 9.7% (1,059) del total de las muertes, diabetes mellitus con 7.2% (785) del total de las muertes y el COVID-19 con 6.8% (742) del total de las muertes.

² Estos datos se refieren a la distribución de las causas, no son tasas de mortalidad ajustadas.

Discusión

El exceso de mortalidad observado en 2022 presenta un desafío analítico debido a la presencia de múltiples factores interdependientes que pueden contribuir a este exceso de manera indirecta. A pesar de que este hallazgo es uno reciente y los datos de mortalidad del año 2022 se encuentran aún en proceso de actualización, varios factores podrían estar contribuyendo, incluyendo la circulación del virus SARS-CoV-2 el cual, para el año 2022, se mantuvo por nueve meses en un alto nivel de transmisión comunitaria y la ocurrencia de un evento climático extremo en forma de huracán Fiona. Entre las hipótesis a explorar en futuros estudios se encuentra: Si el exceso de muertes observado podría estar potencialmente relacionado con la pandemia de COVID-19, y podría incluir no solo las muertes que se atribuyen directamente al virus sino también aquellas indirectamente relacionadas. Las muertes indirectamente relacionadas podrían incluir, por ejemplo, muertes por otras causas que ocurren en el contexto de la escasez de atención médica o de sistemas de atención médica sobrecargados (12).

Las muertes reportadas durante el 2022 podrían incluir muertes que realmente ocurrieron debido al COVID-19 y que no fueron correctamente diagnosticadas y notificadas, así como las muertes por otras causas que pueden atribuirse a la situación de crisis general que trajo la pandemia, como, por ejemplo, retrasos significativos en la atención médica y retrasos en las pruebas de cernimiento para condiciones crónicas. Además, pueden existir otros factores contribuyentes que aún no han sido identificados, por lo tanto, es imperativo un análisis exhaustivo de las causas detrás de este exceso de mortalidad observado especialmente en las personas de edad avanzada. Las personas de 60 años o más representan un 29.3% del total de la población para el año 2021 (15). En esta fracción de la población (personas de 65 años o más) se han observado factores de riesgo en los pasados años que han ido en aumento con el tiempo tales como la obesidad, la cual ha experimentado un aumento desde el año 2015 con una prevalencia cruda de 23.2% (IC 95%: 20.7-25.7) durante este año, alcanzando un 29.6% (IC 95%: 25.8-33.4) en el año 2021 (16).

Las condiciones crónicas no transmisibles representan uno de los mayores retos de la salud pública en Puerto Rico debido a su elevada prevalencia. Las estadísticas de mortalidad presentadas en este informe reflejan que siete de las primeras diez causas de muerte durante el año 2022 se atribuyeron a las enfermedades crónicas no transmisibles, estas fueron: enfermedades del corazón, cáncer, diabetes mellitus, enfermedad de Alzheimer, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades crónicas de las vías respiratorias y nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis. Algunas de estas enfermedades han presentado un aumento en la prevalencia en Puerto Rico en personas de 65 años o más, como lo son el asma con una prevalencia cruda en el 2015 de 8.7% (IC 95%: 7.1-10.4) y de 11.1% (IC 95%: 8.6-13.6) en el 2021, la enfermedad renal con una prevalencia cruda en el 2015 de 4.8% (IC 95%: 3.5-6.1) y de 7.9% (IC 95%: 5.6-10.2) en el 2021, enfermedad cerebrovascular con una prevalencia cruda de 3.8% (IC 95%: 2.8-4.9) en el 2015 y de 8.0% (IC 95%: 5.5-10.5) en el 2021 y enfermedad pulmonar obstructiva crónica con una prevalencia cruda de 5.7 (IC 95%: 4.4-6.9) y de 7.4 (IC 95%: 5.4-9.4) en el 2021 (16). La tasa de incidencia ajustada por edad para el periodo de 2015 fue de 345.1 casos de cáncer por cada 100,000 y para el 2019 fue de 340.4 casos de cáncer por cada 100,000 para todos los tipos de cáncer en Puerto Rico, manteniéndose con un mínimo de fluctuación durante



este periodo. Es esencial mantener y fortalecer la vigilancia epidemiológica de estas enfermedades y los factores de riesgo asociados (17).

Este informe proporciona una evaluación exhaustiva de los datos sobre la mortalidad en Puerto Rico para el periodo de 2015-2022, permitiendo conocer la situación actual con respecto a este indicador crucial de salud y bienestar de la población, más clarificamos que al ser un estudio ecológico no se investigan las causas detrás del exceso de la mortalidad encontrado. Por lo tanto, esencial llevar a cabo un análisis de los datos de mortalidad por causa específica para cada sexo y grupos de edad para comprender a cabalidad las tendencias y las áreas de prioridad en la planificación y prestación de servicios.

Recomendaciones

En este informe se observó un aumento significativo en el exceso de mortalidad en el año 2022 en comparación con años previos evaluados, que podría ser atribuido a diversos factores que requieren ser investigados. Se propone realizar un estudio epidemiológico con los datos de mortalidad y un examen más detallado de las causas específicas de muertes por sexo y grupos de edad, que subyacen en el exceso de la mortalidad reportado en este informe. El objetivo es identificar las causas específicas y desarrollar de estrategias efectivas para abordar este problema. Este informe muestra que los individuos de edad avanzada son los más afectados, por lo que se recomienda prestar una atención especial a la salud y bienestar de esta fracción de la población.

Limitaciones

Este informe presenta un estudio ecológico cuyo propósito es identificar, mayormente, tendencias en el tiempo. Debido a su naturaleza, este estudio ecológico, no establece relaciones causales entre las exposiciones y la mortalidad. Por lo tanto, no permite un análisis detallado de las causas específicas de muerte ni de los factores de riesgo que afectan la salud de la población, lo que no permite la identificación de las causas reales de la mortalidad (18). Sin embargo, este estudio sirve como base y justificación para futuros estudios epidemiológicos que identifiquen las causas de este exceso de mortalidad. Otra limitación de este informe es que pudieran existir otras variables que influyan en la mortalidad y que no se hayan considerado o que no se hayan controlado adecuadamente en el estudio. Además, este informe utiliza datos agregados a nivel de población, lo que puede dificultar la identificación de diferencias individuales en la mortalidad (19). Es importante tener en cuenta estas limitaciones al interpretar los resultados de este informe de mortalidad general, y considerar la necesidad de realizar estudios más detallados para obtener una comprensión más completa de las causas de la mortalidad.

La interpretación de los resultados de este informe debe abordarse con cautela, ya que la información sobre la totalidad de las causas de muertes en el año 2022 es preliminar, debido a que estos datos aún están en proceso de recopilación y revisión a la fecha de este informe. La información presentada para el año 2022 está sujeta a revisiones en los datos por parte del Registro Demográfico de Puerto Rico y NCHS.

Referencias

1. Eurostat. (2022, February 7). Excess mortality - statistics. Excess mortality in the EU between January 2020 and December 2022 Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Excess_mortality_-_statistics&oldid=576931
2. Msemburi, W., Karlinsky, A., Knutson, V. et al. The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. *Nature* 613, 130–137 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05522-2>
3. Office for National Statistics. (2022, November 16). Monthly mortality analysis, England and Wales: November 2022. Retrieved from: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/bulletins/monthlymortalityanalysisenglandandwales/november2022#excess-mortality-in-england-and-wales>
4. Anderson RN, Rosenberg HM. Age standardization of death rates: implementation of the year 2000 standard. *Natl Vital Stat Rep.* 1998 Oct 7;47(3):1-16, 20. PMID: 9796247.
5. Tiwari RC, Clegg LX, Zou Z. Efficient interval estimation for age-adjusted cancer rates. *Stat Methods Med Res* 2006, 15(6): 547-69.
6. Simon Wood. *Generalized Additive Models: An Introduction with R*, Second Edition. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science, May 30, 2017.
7. ICD-10 Cause-of-Death Lists for Tabulating Mortality Statistics (Updated September 2020 to include WHO updates to ICD-10 for data year 2020) Vital Statistics Data Preparation. U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics Hyattsville, Maryland September 2020
Disponible en: <https://www.cdc.gov/nchs/data/dvs/Part9InstructionManual2020-508.pdf>
8. US Department of Energy Hurricane Fiona Update #1. Disponible en: https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-09/TLP_CLEAR_Fiona_DOE%20Situation%20Update_1.pdf
9. United Nation Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) Report: Available from: <https://reliefweb.int/report/puerto-rico-united-states-america/hurricane-fiona-situation-report-1-september-19-2022>
10. Santos-Burgoa C, Sandberg J, Suárez E, Goldman-Hawes A, Zeger S, Garcia-Meza A, Pérez CM, Estrada-Merly N, Colón-Ramos U, Nazario CM, Andrade E, Roess A, Goldman L. Differential and persistent risk of excess mortality from Hurricane Maria in Puerto Rico: a time-series analysis. *Lancet Planet Health.* 2018 Nov;2(11): e478-e488. Doi: 10.1016/S2542-5196(18)30209-2. Epub 2018 Oct 12. PMID: 30318387.



11. Iowa Department of Public Health. (2020, December 7). State Announces Change to COVID-19 Death Reporting. Iowa Department of Public Health. <https://hhs.iowa.gov/state-announces-change-covid-19-death-reporting>
12. Centers for Disease Control and Prevention. (2021, December 22). Interim Guidance for Public Health Surveillance Programs for Classification of COVID-19-associated Deaths among COVID-19 Cases. https://cdn.ymaws.com/www.cste.org/resource/resmgr/21-ID-01_COVID-19_updated_Au.pdf
13. Pan American Health Organization. (2020, June 3). International guidelines for certification and classification (coding) of COVID-19 as cause of death. Pan American Health Organization. <https://www.paho.org/en/documents/international-guidelines-certification-and-classification-coding-covid-19-cause-death>.
14. CDC. (2023). Excess deaths associated with COVID-19. Disponible en: https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid19/excess_deaths.htm
15. U.S. Census Bureau, Population Division. (2022, June). Annual County and Puerto Rico Municipio Resident Population Estimates by Selected Age Groups and Sex: April 1, 2020 to July 1, 2021. File: 7/1/2021 County Characteristics Resident Population Estimates.
16. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Population Health. BRFSS Prevalence & Trends Data [online]. 2015. [accessed Feb 09, 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/brfss/brfssprevalence/>.
17. Suárez, E., Marín, H., Mattei, H., Reyes, J. C., Torres, P., Da Luz, I., Santos, E., Pérez, C. (2020). Informe técnico: Estudio de Salud en Puerto Rico 2019 Para la Elaboración del Plan Estratégico 2020-2025 del Departamento de Salud (pp. 1–210). San Juan, PR: Escuela Graduada de Salud Pública.
18. Hoffmann, B. (2016). Epidemiology: An introduction. Springer International Publishing.
19. Szklo, M., & Nieto, F. J. (2014). Epidemiology: Beyond the basics. Jones & Bartlett Publishers.

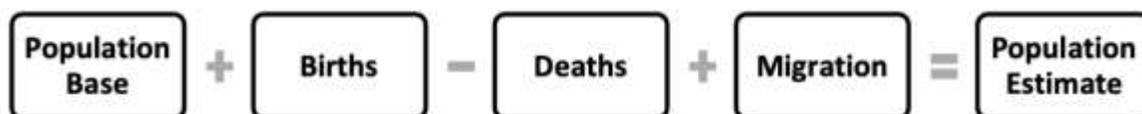


Anejo 1: Proyección de Población de Puerto Rico 2022

Preparado por: Dr. Erick Suárez

Introducción

La Oficina del Censo de los Estados Unidos de América (USA) produce y publica cada año estimaciones de la población total y específica por estado, condado, equivalentes de estado/condado y Puerto Rico. Se estima la población residente para **cada año** desde el censo decenal más reciente utilizando medidas de cambio de población. La población residente se define como las personas que actualmente residen en Estados Unidos de América. En cada publicación anual de estimaciones de población, el Programa de Estimaciones de Población revisa y actualiza toda la serie temporal de estimaciones desde el 1 de abril de 2020 hasta el 1 de julio del año en curso. Se utiliza el término "*vintage*" para denotar una serie de tiempo completa creada con una población consistente de punto de partida. El lanzamiento de una nueva serie de estimaciones reemplaza cualquier serie anterior y incorpora los datos de entrada más actualizados y mejoras metodológicas, utilizando el método de componente de cohorte, que se deriva de la siguiente ecuación demográfica de equilibrio:



La estimación de la población en un momento determinado comienza con una base de población (por ejemplo, el último censo decenal o el anterior de la serie temporal), suma nacimientos, resta defunciones y suma migración neta (tanto internacional como nacional). El requisito es que todas las estimaciones sean consistentes por geografía, edad, sexo, raza y origen hispano.

Hasta la fecha de la creación del presente documento, el Censo de USA no dispone de las estimaciones de población de Puerto Rico para el año 2022. Sin embargo, existe la necesidad de conocer estas tasas para poder definir las políticas de salud en Puerto Rico con información

confiable y reciente. Por lo que en este documento presentamos las estimaciones de población para el año 2022, que permitan realizar el cómputo de tasas estandarizadas por edad, según el sexo, municipio.

Objetivo

Proyectar la población de PR para el periodo 1 de abril de 2022 - 1 de julio de 2022, según edad, sexo y municipio.

Método

Para lograr este objetivo, utilizaremos un modelo de regresión lineal múltiple a base de las estimaciones de los vintages 2011 al 2021, según la edad (grupos quinquenales), sexo y municipio y términos de interacción municipio*edad y municipio*sexo de la forma siguiente:

$$P_{ijk_y} = \beta_0 + \beta_i + \delta_j + \theta_k + \text{interaction terms} + s(t_y)$$

donde

P_{ijk_y} indica la población esperada en el grupo de edad “i”, sexo “j”, municipio “k” durante el año “y”

β_0 indica el intercepto

β_i indica el efecto del grupo de edad “i”

δ_j indica el efecto de sexo “j”

θ_k indica el efecto del municipio “k”

$S(t_y)$ indica un función para ajustar las fluctuaciones a base de un polinomio en diferentes intervalos de tiempo

Para realizar la estimación de los parámetros del modelo utilizaremos el programa estadístico **R** con la librería **mgcv** y la función gam de la forma siguiente:

```
gam(lpop ~ fmunicipio*fedad +fedad*fsexo+ s(year), data=data1)
```



Este modelo nos permitió estimar la población para cada año, según el municipio, la edad y el sexo. El R^2 ajustado estimado de este modelo fue 86.3%.

Base de datos

La base de datos se obtuvo de la plataforma del Censo y constá de 30,888 observaciones, donde se combinaron las estimaciones de población para los años 2011 al 2021 (11 *vintages*), con sexo (2 categorías), edad (18 grupos) y municipio (78).

Resultados

Población para el año 2021 en Puerto Rico por grupo de edad

| Edad (años) | población | pob.est | dif |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
| <5 | 104882 | 148885 | -44003 |
| 5-9 | 146754 | 180048 | -33294 |
| 10-14 | 177975 | 203838 | -25863 |
| 15-19 | 195781 | 224396 | -28615 |
| 20-24 | 219620 | 233362 | -13742 |
| 25-29 | 224356 | 218048 | 6308 |
| 30-34 | 207294 | 202176 | 5118 |
| 35-39 | 183250 | 203728 | -20478 |
| 40-44 | 203947 | 209123 | -5176 |
| 45-49 | 204039 | 214277 | -10238 |
| 50-54 | 213060 | 219489 | -6429 |
| 55-59 | 224625 | 216948 | 7677 |
| 60-64 | 217512 | 205017 | 12495 |
| 65-69 | 200281 | 188364 | 11917 |
| 70-74 | 183878 | 157653 | 26225 |
| 75-79 | 148267 | 117242 | 31025 |
| 80-84 | 101056 | 79247 | 21809 |
| 85+ | 107007 | 78055 | 28952 |
| Total | 3263584 | 3299896 | -36312 |

Población para el año 2021 en San Juan por grupo de edad

| Edad (años) | población | pob.est | dif |
|----------------|---------------|---------------|--------------|
| <5 | 11386 | 15194 | -3808 |
| 5-9 | 14265 | 16800 | -2535 |
| 10-14 | 16251 | 18625 | -2374 |
| 15-19 | 19643 | 21661 | -2018 |
| 20-24 | 23179 | 23812 | -633 |
| 25-29 | 22829 | 22749 | 80 |
| 30-34 | 20835 | 20739 | 96 |
| 35-39 | 18693 | 20102 | -1409 |
| 40-44 | 20022 | 20315 | -293 |
| 45-49 | 19873 | 21235 | -1362 |
| 50-54 | 21233 | 22492 | -1259 |
| 55-59 | 22885 | 22600 | 285 |
| 60-64 | 22394 | 21440 | 954 |
| 65-69 | 21263 | 19385 | 1878 |
| 70-74 | 19473 | 16239 | 3234 |
| 75-79 | 15639 | 12800 | 2839 |
| 80-84 | 11572 | 9931 | 1641 |
| 85+ | 15865 | 12235 | 3630 |
| Total | 337300 | 338354 | -1054 |

**Población estimada en Puerto Rico para el año 2022,
 según el modelo GAM**

| Edad (años) | Freq. | Percent |
|----------------|---------|---------|
| <5 | 147,791 | 4.51 |
| 5-9 | 178,736 | 5.46 |
| 10-14 | 202,343 | 6.18 |
| 15-19 | 222,760 | 6.80 |
| 20-24 | 231,671 | 7.07 |
| 25-29 | 216,459 | 6.61 |
| 30-34 | 200,708 | 6.13 |
| 35-39 | 202,243 | 6.17 |
| 40-44 | 207,597 | 6.34 |
| 45-49 | 212,719 | 6.49 |
| 50-54 | 217,893 | 6.65 |
| 55-59 | 215,371 | 6.57 |
| 60-64 | 203,526 | 6.21 |
| 65-69 | 186,987 | 5.71 |
| 70-74 | 156,515 | 4.78 |
| 75-79 | 116,380 | 3.55 |
| 80-84 | 78,672 | 2.40 |
| 85+ | 77,485 | 2.37 |

Total | 3,275,856 100.00

**Población estimada en San Juan para el año 2022,
según el modelo GAM**

| Edad (años) | Freq. | Percent |
|----------------|----------------|---------------|
| <5 | 15,083 | 4.49 |
| 5-9 | 16,677 | 4.96 |
| 10-14 | 18,489 | 5.50 |
| 15-19 | 21,504 | 6.40 |
| 20-24 | 23,640 | 7.04 |
| 25-29 | 22,583 | 6.72 |
| 30-34 | 20,588 | 6.13 |
| 35-39 | 19,957 | 5.94 |
| 40-44 | 20,167 | 6.00 |
| 45-49 | 21,081 | 6.28 |
| 50-54 | 22,329 | 6.65 |
| 55-59 | 22,437 | 6.68 |
| 60-64 | 21,284 | 6.34 |
| 65-69 | 19,243 | 5.73 |
| 70-74 | 16,121 | 4.80 |
| 75-79 | 12,706 | 3.78 |
| 80-84 | 9,860 | 2.94 |
| 85+ | 12,147 | 3.62 |
| Total | 335,896 | 100.00 |

Población estimada por municipio, 2021 (según el CENSO) y 2022 (modelo GAM)

| Municipio | CENSO 2021 | | Modelo para 2022 | |
|--------------|------------|------|------------------|------|
| | Población | % | Población | % |
| ADJUNTAS | 17,987 | 0.55 | 17,628 | 0.54 |
| AGUADA | 37,957 | 1.16 | 37,487 | 1.14 |
| AGUADILLA | 54,409 | 1.67 | 53,062 | 1.62 |
| AGUAS BUENAS | 24,114 | 0.74 | 25,175 | 0.77 |
| AIBONITO | 24,435 | 0.75 | 23,024 | 0.7 |
| ANASCO | 25,541 | 0.78 | 26,234 | 0.8 |
| ARECIBO | 87,053 | 2.67 | 85,103 | 2.6 |
| ARROYO | 15,801 | 0.48 | 17,158 | 0.52 |
| BARCELONETA | 22,821 | 0.7 | 23,147 | 0.71 |
| BARRANQUITAS | 29,019 | 0.89 | 27,912 | 0.85 |
| BAYAMON | 182,673 | 5.6 | 178,910 | 5.46 |
| CABO ROJO | 47,340 | 1.45 | 47,078 | 1.44 |
| CAGUAS | 126,756 | 3.88 | 126,822 | 3.87 |
| CAMUY | 32,743 | 1 | 31,445 | 0.96 |
| CANOVANAS | 42,556 | 1.3 | 43,825 | 1.34 |

| Municipio | CENSO 2021 | | Modelo para 2022 | |
|-------------|------------|------|------------------|------|
| | Población | % | Población | % |
| CAROLINA | 152,993 | 4.69 | 152,577 | 4.66 |
| CATANO | 22,861 | 0.7 | 23,925 | 0.73 |
| CAYEY | 41,535 | 1.27 | 42,788 | 1.31 |
| CEIBA | 11,118 | 0.34 | 11,428 | 0.35 |
| CIALES | 16,828 | 0.52 | 16,451 | 0.5 |
| CIDRA | 39,854 | 1.22 | 39,153 | 1.2 |
| COAMO | 34,950 | 1.07 | 37,139 | 1.13 |
| COMERIO | 18,882 | 0.58 | 18,823 | 0.57 |
| COROZAL | 34,460 | 1.06 | 33,306 | 1.02 |
| CULEBRA | 1,787 | 0.05 | 1,709 | 0.05 |
| DORADO | 36,110 | 1.11 | 35,704 | 1.09 |
| FAJARDO | 31,590 | 0.97 | 31,275 | 0.95 |
| FLORIDA | 11,642 | 0.36 | 11,484 | 0.35 |
| GUANICA | 13,520 | 0.41 | 15,835 | 0.48 |
| GUAYAMA | 36,511 | 1.12 | 39,463 | 1.2 |
| GUAYANILLA | 17,527 | 0.54 | 18,345 | 0.56 |
| GUAYNABO | 89,195 | 2.73 | 86,399 | 2.64 |
| GURABO | 41,407 | 1.27 | 43,893 | 1.34 |
| HATILLO | 38,660 | 1.18 | 38,743 | 1.18 |
| HORMIGUEROS | 15,605 | 0.48 | 15,552 | 0.47 |
| HUMACAO | 50,624 | 1.55 | 51,538 | 1.57 |
| ISABELA | 42,856 | 1.31 | 41,350 | 1.26 |
| JAYUYA | 14,643 | 0.45 | 14,509 | 0.44 |
| JUANA DIAZ | 46,338 | 1.42 | 45,531 | 1.39 |
| JUNCOS | 37,279 | 1.14 | 37,488 | 1.14 |
| LAJAS | 23,151 | 0.71 | 22,713 | 0.69 |
| LARES | 27,586 | 0.85 | 26,243 | 0.8 |
| LAS MARIAS | 8,726 | 0.27 | 8,473 | 0.26 |
| LAS PIEDRAS | 35,498 | 1.09 | 36,065 | 1.1 |
| LOIZA | 23,412 | 0.72 | 25,239 | 0.77 |
| LUQUILLO | 17,687 | 0.54 | 17,867 | 0.55 |
| MANATI | 39,123 | 1.2 | 38,621 | 1.18 |
| MARICAO | 4,722 | 0.14 | 5,392 | 0.16 |
| MAUNABO | 10,506 | 0.32 | 10,653 | 0.33 |
| MAYAGUEZ | 71,939 | 2.2 | 74,744 | 2.28 |
| MOCA | 37,346 | 1.14 | 36,021 | 1.1 |
| MOROVIS | 28,871 | 0.88 | 29,880 | 0.91 |
| NAGUABO | 23,621 | 0.72 | 24,831 | 0.76 |
| NARANJITO | 29,205 | 0.89 | 27,820 | 0.85 |
| OROCOVIS | 21,326 | 0.65 | 20,848 | 0.64 |



| Municipio | CENSO 2021 | | Modelo para 2022 | |
|---------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | Población | % | Población | % |
| PATILLAS | 15,866 | 0.49 | 16,611 | 0.51 |
| PENUELAS | 20,058 | 0.61 | 20,465 | 0.62 |
| PONCE | 135,084 | 4.14 | 139,528 | 4.26 |
| QUEBRADILLAS | 23,558 | 0.72 | 23,289 | 0.71 |
| RINCON | 15,173 | 0.46 | 13,978 | 0.43 |
| RIO GRANDE | 46,979 | 1.44 | 48,438 | 1.48 |
| SABANA GRANDE | 22,593 | 0.69 | 22,345 | 0.68 |
| SALINAS | 25,662 | 0.79 | 27,288 | 0.83 |
| SAN GERMAN | 31,560 | 0.97 | 31,298 | 0.96 |
| SAN JUAN | 337,300 | 10.34 | 335,896 | 10.25 |
| SAN LORENZO | 37,530 | 1.15 | 36,849 | 1.12 |
| SAN SEBASTIAN | 38,970 | 1.19 | 37,335 | 1.14 |
| SANTA ISABEL | 20,291 | 0.62 | 21,039 | 0.64 |
| TOA ALTA | 67,569 | 2.07 | 69,569 | 2.12 |
| TOA BAJA | 74,368 | 2.28 | 76,875 | 2.35 |
| TRUJILLO ALTO | 67,211 | 2.06 | 65,856 | 2.01 |
| UTUADO | 27,950 | 0.86 | 28,495 | 0.87 |
| VEGA ALTA | 35,410 | 1.09 | 36,168 | 1.1 |
| VEGA BAJA | 53,897 | 1.65 | 52,253 | 1.6 |
| VIEQUES | 8,224 | 0.25 | 8,418 | 0.26 |
| VILLALBA | 21,813 | 0.67 | 22,269 | 0.68 |
| YABUCOA | 30,186 | 0.92 | 32,591 | 0.99 |
| YAUCO | 33,633 | 1.03 | 35,175 | 1.07 |
| TOTAL | 3,263,584 | 100 | 3,275,856 | 100 |

Población estimada por edad y sexo en Puerto Rico , 2021 (CENSO)

| Edad (años) | sexo | | Total |
|----------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | Masc | Fem | |
| <5 | 53,867 51.36 | 51,015 48.64 | 104,882 100.00% |
| 5-9 | 74,566 50.81 | 72,188 49.19 | 146,754 100.00% |
| 10-14 | 89,883 50.50 | 88,092 49.50 | 177,975 100.00% |
| 15-19 | 99,790 50.97 | 95,991 49.03 | 195,781 100.00% |
| 20-24 | 111,511 50.77 | 108,109 49.23 | 219,620 100.00% |
| 25-29 | 112,767 50.26 | 111,589 49.74 | 224,356 100.00% |
| 30-34 | 101,462 48.95 | 105,832 51.05 | 207,294 100.00% |
| 35-39 | 86,492 47.20 | 96,758 52.80 | 183,250 100.00% |
| 40-44 | 95,986 47.06 | 107,961 52.94 | 203,947 100.00% |
| 45-49 | 96,367 47.23 | 107,672 52.77 | 204,039 100.00% |
| 50-54 | 100,131 47.00 | 112,929 53.00 | 213,060 100.00% |
| 55-59 | 102,788 45.76 | 121,837 54.24 | 224,625 100.00% |
| 60-64 | 99,253 45.63 | 118,259 54.37 | 217,512 100.00% |
| 65-69 | 90,242 45.06 | 110,039 54.94 | 200,281 100.00% |
| 70-74 | 81,651 44.40 | 102,227 55.60 | 183,878 100.00% |
| 75-79 | 64,882 43.76 | 83,385 56.24 | 148,267 100.00% |
| 80-84 | 43,098 42.65 | 57,958 57.35 | 101,056 100.00% |
| 85+ | 40,200 37.57 | 66,807 62.43 | 107,007 100.00% |
| Total | 1,544,936 47.34 | 1,718,648 52.66 | 3,263,584 100.00% |

Población estimada por edad y sexo en Puerto Rico , 2022 (modelo)

| Edad (años) | Sexo | | Total |
|----------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | Masc | Fem | |
| <5 | 75,599 51.15 | 72,192 48.85 | 147,791 100.00% |
| 5-9 | 90,909 50.86 | 87,827 49.14 | 178,736 100.00% |
| 10-14 | 103,354 51.08 | 98,989 48.92 | 202,343 100.00% |
| 15-19 | 113,980 51.17 | 108,780 48.83 | 222,760 100.00% |
| 20-24 | 116,975 50.49 | 114,696 49.51 | 231,671 100.00% |
| 25-29 | 106,901 49.39 | 109,558 50.61 | 216,459 100.00% |
| 30-34 | 96,596 48.13 | 104,112 51.87 | 200,708 100.00% |
| 35-39 | 96,593 47.76 | 105,650 52.24 | 202,243 100.00% |
| 40-44 | 99,438 47.90 | 108,159 52.10 | 207,597 100.00% |
| 45-49 | 101,156 47.55 | 111,563 52.45 | 212,719 100.00% |
| 50-54 | 102,225 46.92 | 115,668 53.08 | 217,893 100.00% |
| 55-59 | 100,372 46.60 | 114,999 53.40 | 215,371 100.00% |
| 60-64 | 94,900 46.63 | 108,626 53.37 | 203,526 100.00% |
| 65-69 | 86,981 46.52 | 100,006 53.48 | 186,987 100.00% |
| 70-74 | 72,336 46.22 | 84,179 53.78 | 156,515 100.00% |
| 75-79 | 53,024 45.56 | 63,356 54.44 | 116,380 100.00% |
| 80-84 | 34,382 43.70 | 44,290 56.30 | 78,672 100.00% |
| 85+ | 30,007 38.73 | 47,478 61.27 | 77,485 100.00% |
| Total | 1,575,728 48.10 | 1,700,128 51.90 | 3,275,856 100.00% |

Población estimada por edad y sexo en San Juan, 2021 (CENSO)

| Edad (años) | sexo | | Total |
|----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | Masc | Fem | |
| <5 | 5,895 51.77 | 5,491 48.23 | 11,386 100.00 |
| 5-9 | 7,280 51.03 | 6,985 48.97 | 14,265 100.00 |
| 10-14 | 8,003 49.25 | 8,248 50.75 | 16,251 100.00 |
| 15-19 | 9,612 48.93 | 10,031 51.07 | 19,643 100.00 |
| 20-24 | 11,037 47.62 | 12,142 52.38 | 23,179 100.00 |
| 25-29 | 11,130 48.75 | 11,699 51.25 | 22,829 100.00 |
| 30-34 | 9,958 47.79 | 10,877 52.21 | 20,835 100.00 |
| 35-39 | 8,596 45.99 | 10,097 54.01 | 18,693 100.00 |
| 40-44 | 9,182 45.86 | 10,840 54.14 | 20,022 100.00 |
| 45-49 | 9,167 46.13 | 10,706 53.87 | 19,873 100.00 |
| 50-54 | 9,949 46.86 | 11,284 53.14 | 21,233 100.00 |
| 55-59 | 10,428 45.57 | 12,457 54.43 | 22,885 100.00 |
| 60-64 | 9,970 44.52 | 12,424 55.48 | 22,394 100.00 |
| 65-69 | 8,995 42.30 | 12,268 57.70 | 21,263 100.00 |
| 70-74 | 8,142 41.81 | 11,331 58.19 | 19,473 100.00 |
| 75-79 | 6,432 41.13 | 9,207 58.87 | 15,639 100.00 |
| 80-84 | 4,740 40.96 | 6,832 59.04 | 11,572 100.00 |
| 85+ | 5,679 35.80 | 10,186 64.20 | 15,865 100.00 |
| Total | 154,195 45.71 | 183,105 54.29 | 337,300 100.00 |


Población estimada por edad y sexo en San Juan, 2022 (modelo)

| Edad (años) | Sexo | | Total |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Masc | Fem | |
| <5 | 7,715 51.15 | 7,368 48.85 | 15,083 100.00% |
| 5-9 | 8,482 50.86 | 8,195 49.14 | 16,677 100.00% |
| 10-14 | 9,444 51.08 | 9,045 48.92 | 18,489 100.00% |
| 15-19 | 11,003 51.17 | 10,501 48.83 | 21,504 100.00% |
| 20-24 | 11,936 50.49 | 11,704 49.51 | 23,640 100.00% |
| 25-29 | 11,153 49.39 | 11,430 50.61 | 22,583 100.00% |
| 30-34 | 9,908 48.13 | 10,680 51.87 | 20,588 100.00% |
| 35-39 | 9,532 47.76 | 10,425 52.24 | 19,957 100.00% |
| 40-44 | 9,660 47.90 | 10,507 52.10 | 20,167 100.00% |
| 45-49 | 10,025 47.55 | 11,056 52.45 | 21,081 100.00% |
| 50-54 | 10,476 46.92 | 11,853 53.08 | 22,329 100.00% |
| 55-59 | 10,457 46.61 | 11,980 53.39 | 22,437 100.00% |
| 60-64 | 9,924 46.63 | 11,360 53.37 | 21,284 100.00% |
| 65-69 | 8,951 46.52 | 10,292 53.48 | 19,243 100.00% |
| 70-74 | 7,450 46.21 | 8,671 53.79 | 16,121 100.00% |
| 75-79 | 5,789 45.56 | 6,917 54.44 | 12,706 100.00% |
| 80-84 | 4,309 43.70 | 5,551 56.30 | 9,860 100.00% |
| 85+ | 4,704 38.73 | 7,443 61.27 | 12,147 100.00% |
| Total | 160,918 47.91 | 174,978 52.09 | 335,896 100.0 |



Anejo 2: Definición de Conceptos



Tasa de mortalidad- número de muertes ocurridas durante un periodo en específico, dividido entre la población a riesgo de morir, según estimados intercensales del año correspondiente (denominador), multiplicado por 1,000.

Tasa de mortalidad específica por edad- número de muertes en un grupo de edad específico ocurridas durante un periodo en específico, dividido entre la población a riesgo de morir correspondiente a ese grupo de edad, según estimados intercensales del año correspondiente (denominador), multiplicado por 1,000.

ASM (*Age Standardized Mortality*, en inglés o Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad)- corresponde a la cifra de defunciones que se registrarían en un territorio según la tasa de mortalidad edad propios y con la estructura por edad de una población tipo o estándar.

SMR (Razón de Tasas Estandarizadas o *Standardized Rate Ratio*, en inglés)- Esta medida presenta cómo comparan las muertes entre dos grupos diferentes.

ER (Exceso Relativo) de muertes- Es la razón de las muertes observadas entra las muertes esperadas.

Caso Fatal por COVID-19 del Sistema De Vigilancia de Muertes por COVID-19 Departamento de Salud de Puerto Rico (12, 13)

Para propósitos del Sistema de Vigilancia de Muertes por COVID-19, un caso fatal por COVID-19 es aquella muerte que ocurre por una enfermedad clínicamente compatible en un caso probable o confirmado, según establecido por el *Council of State and Territorial Epidemiologists* (CSTE, por sus siglas en inglés), a menos que haya alguna otra causa de muerte que no pueda relacionarse a dicha enfermedad (e.g. trauma). No debe haber un período de recuperación completo entre la enfermedad de COVID-19 y la muerte. A continuación, se incluyen los criterios establecidos por el CSTE sobre cómo se debe clasificar una muerte por COVID-19 que serán implementados, prospectivamente solamente, desde el 1 de enero de 2022.

Caso Fatal Confirmado:

Muerte con al menos una prueba de laboratorio confirmatoria positiva:

Detección de ácido ribonucleico (ARN) del SARS-CoV-2 en una muestra post-mortem utilizando un hisopo nasal o en una muestra clínica mediante una prueba de amplificación molecular de diagnóstico realizada por un proveedor certificado por el *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA, por sus siglas en inglés),

O



Detección de SARS-CoV-2 mediante secuenciación genómica.
Y cumple con al menos **uno** de los siguientes criterios:

- Una investigación de caso determinó que COVID-19 fue la causa de la muerte o contribuyó a la muerte.
- El certificado de defunción indica COVID-19 o un término equivalente como una de las causas de muerte, independientemente del tiempo transcurrido desde la recolección de la muestra de la prueba de laboratorio confirmatoria utilizada para definir el caso.
- La muerte ocurrió en o antes de los 30 días posteriores a la recolección de la muestra para la prueba de laboratorio confirmatoria utilizada para definir el caso y se debió a causas naturales* (por ejemplo, la forma de muerte se codifica como “natural” en el certificado de defunción).

Caso Fatal Probable:

Muerte que cumple con la definición de caso probable de COVID-19 **Y** una investigación de caso determinó que COVID-19 fue la causa de la muerte o contribuyó a la muerte.

○

Muerte que reúne los criterios clínicos y la evidencia epidemiológica, según definido por el *CSTE*, sin pruebas de laboratorio confirmatorias para COVID-19, **Y** la muerte ocurrió en o antes de los 30 días posteriores a la aparición de los síntomas y se debió a causas naturales* (por ejemplo, la forma de muerte se codifica como “natural” en el certificado de defunción).

○

Muerte con una prueba de laboratorio presuntiva para COVID-19:

Detección del antígeno específico del SARS-CoV-2 en una muestra clínica o hisopo respiratorio obtenido post-mortem mediante una prueba de diagnóstico realizada por un proveedor certificado por *CLIA*.

Y la muerte ocurrió en o antes de los 30 días posteriores a la recolección de la muestra para la prueba de laboratorio presuntiva utilizada para definir el caso y se debió a causas naturales* (por ejemplo, la forma de muerte se codifica como “natural” en el certificado de defunción).

○

Muerte que reúne los criterios de Estadísticas Vitales, sin pruebas de laboratorio confirmatorias para COVID-19:

Un certificado de defunción en el que se enumere COVID-19 o SARS-CoV-2 o cualquier término equivalente como causa subyacente de muerte o una condición significativa que contribuye a la muerte.



Anejo 3: Códigos ICD-10 de causas de muerte



LIST OF 113 SELECTED CAUSES OF DEATH, ENTEROCOLITIS DUE TO CLOSTRIDIUM DIFFICILE, and COVID-19

| Number | Cause of death |
|--------|---|
| | All causes..... |
| 1# | Salmonella infections..... A01-A02 |
| 2# | Shigellosis and amebiasis..... A03,A06 |
| 3 | Certain other intestinal infections..... A04,A07-A09 |
| # | Tuberculosis..... A16-A19 |
| 4 | Respiratory tuberculosis..... A16 |
| 5 | Other tuberculosis..... A17-A19 |
| 6# | Whooping cough..... A37 |
| 7# | Scarlet fever and erysipelas..... A38,A46 |
| 8# | Meningococcal infection..... A39 |
| 9# | Septicemia..... A40-A41 |
| 10# | Syphilis..... A50-A53 |
| 11# | Acute poliomyelitis..... A80 |
| 12# | Arthropod-borne viral encephalitis..... A83-A84,A85.2 |
| 13# | Measles..... B05 |
| 14# | Viral hepatitis..... B15-B19 |
| 15# | Human immunodeficiency virus (HIV) disease..... B20-B24 |
| 16# | Malaria..... B50-B54 |
| 17 | Other and unspecified infectious and parasitic diseases and their sequelae A00,A05,A20-A36,A42-A44,A48-A49,A54-A79,A81-A82, A85.0-A85.1,A85.8,A86-B04,B06-B09,B25-B49,B55-B99,U07.1 |
| # | Malignant neoplasms..... C00-C97 |
| 18 | Malignant neoplasms of lip, oral cavity and pharynx..... C00-C14 |
| 19 | Malignant neoplasm of esophagus..... C15 |
| 20 | Malignant neoplasm of stomach..... C16 |
| 21 | Malignant neoplasms of colon, rectum and anus..... C18-C21 |
| 22 | Malignant neoplasms of liver and intrahepatic bile ducts..... C22 |
| 23 | Malignant neoplasm of pancreas..... C25 |
| 24 | Malignant neoplasm of larynx..... C32 |
| 25 | Malignant neoplasms of trachea, bronchus and lung..... C33-C34 |
| 26 | Malignant melanoma of skin..... C43 |
| 27 | Malignant neoplasm of breast..... C50 |
| 28 | Malignant neoplasm of cervix uteri..... C53 |
| 29 | Malignant neoplasms of corpus uteri and uterus, part unspecified..... C54-C55 |
| 30 | Malignant neoplasm of ovary..... C56 |
| 31 | Malignant neoplasm of prostate..... C61 |
| 32 | Malignant neoplasms of kidney and renal pelvis..... C64-C65 |
| 33 | Malignant neoplasm of bladder..... C67 |
| 34 | Malignant neoplasms of meninges, brain and other parts of central nervous system C70-C72 |
| | Malignant neoplasms of lymphoid, hematopoietic and related tissue..... C81-C96 |
| 35 | Hodgkin disease..... C81 |
| 36 | Non-Hodgkin lymphoma..... C82-C85 |
| 37 | Leukemia..... C91-C95 |
| 38 | Multiple myeloma and immunoproliferative neoplasms..... C88,C90 |
| 39 | Other and unspecified malignant neoplasms of lymphoid, hematopoietic and related tissue..... C96 |
| 40 | All other and unspecified malignant neoplasms..... C17,C23-C24,C26-C31, C37-C41,C44-C49,C51-C52,C57-C60,C62-C63,C66,C68-C69,C73-C80,C97 |
| 41# | In situ neoplasms, benign neoplasms and neoplasms of uncertain or unknown behavior D00-D48 |
| 42# | Anemias..... D50-D64 |
| 43# | Diabetes mellitus..... E10-E14 |
| # | Nutritional deficiencies..... E40-E64 |
| 44 | Malnutrition..... E40-E46 |
| 45 | Other nutritional deficiencies..... E50-E64 |
| 46# | Meningitis..... G00,G03 |
| 47# | Parkinson disease..... G20-G21 |
| 48# | Alzheimer disease..... G30 |
| | Major cardiovascular diseases..... I00-I78 |
| # | Diseases of heart..... I00-I09,I11,I13,I20-I51 |



LIST OF 113 SELECTED CAUSES OF DEATH, ENTEROCOLITIS DUE TO CLOSTRIDIUM DIFFICILE, and COVID-19 – Con.

| Number | Cause of death |
|--------|---|
| 49 | Acute rheumatic fever and chronic rheumatic heart diseases..... I00-I09 |
| 50 | Hypertensive heart disease..... 11 |
| 51 | Hypertensive heart and renal disease..... 13 |
| | Ischemic heart diseases..... 20-125 |
| 52 | Acute myocardial infarction..... 21-122 |
| 53 | Other acute ischemic heart diseases..... 24 |
| | Other forms of chronic ischemic heart disease..... 20,125 |
| 54 | Atherosclerotic cardiovascular disease, so described..... 25.0 |
| 55 | All other forms of chronic ischemic heart disease..... I20, I25.1-125.9 |
| | Other heart diseases..... I26-151 |
| 56 | Acute and subacute endocarditis..... 33 |
| 57 | Diseases of pericardium and acute myocarditis..... I30-131, I40 |
| 58 | Heart failure..... 50 |
| 59 | All other forms of heart disease..... I26-128, I34-138, I42-149, I51 |
| 60# | Essential hypertension and hypertensive renal disease..... I0, I12, I15 |
| 61# | Cerebrovascular diseases..... 60-169 |
| 62# | Atherosclerosis..... 70 |
| | Other diseases of circulatory system..... 71-178 |
| 63# | Aortic aneurysm and dissection..... 71 |
| 64 | Other diseases of arteries, arterioles and capillaries..... 72-178 |
| 65 | Other disorders of circulatory system..... 180-199 |
| # | Influenza and pneumonia..... J09-J18 |
| 66 | Influenza..... J09-J11 |
| 67 | Pneumonia..... J12-J18 |
| | Other acute lower respiratory infections..... J20-J22, U04 |
| 68# | Acute bronchitis and bronchiolitis..... J20-J21 |
| 69 | Other and unspecified acute lower respiratory infections..... J22, U04 |
| # | Chronic lower respiratory diseases..... J40-J47 |
| 70 | Bronchitis, chronic and unspecified..... J40-J42 |
| 71 | Emphysema..... J43 |
| 72 | Asthma..... J45-J46 |
| 73 | Other chronic lower respiratory diseases..... J44, J47 |
| 74# | Pneumoconioses and chemical effects..... J60-J66, J68, U07.0 |
| 75# | Pneumonitis due to solids and liquids..... J69 |
| 76 | Other diseases of respiratory system..... J00-J06, J30-J39, J67, J70-J98 |
| 77# | Peptic ulcer..... K25-K28 |
| 78# | Diseases of appendix..... K35-K38 |
| 79# | Hernia..... K40-K46 |
| # | Chronic liver disease and cirrhosis..... K70, K73-K74 |
| 80 | Alcoholic liver disease..... K70 |
| 81 | Other chronic liver disease and cirrhosis..... K73-K74 |
| 82# | Cholelithiasis and other disorders of gallbladder..... K80-K82 |
| # | Nephritis, nephrotic syndrome and nephrosis..... N00-N07, N17-N19, N25-N27 |
| 83 | Acute and rapidly progressive nephritic and nephrotic syndrome..... N00-N01, N04 |
| 84 | Chronic glomerulonephritis, nephritis and nephropathy not specified as acute or chronic, and renal sclerosis unspecified..... N02-N03, N05-N07, N26 |
| 85 | Renal failure..... N17-N19 |
| 86 | Other disorders of kidney..... N25, N27 |
| 87# | Infections of kidney..... N10-N12, N13.6, N15.1 |
| 88# | Hyperplasia of prostate..... N40 |
| 89# | Inflammatory diseases of female pelvic organs..... N70-N76 |
| # | Pregnancy, childbirth and the puerperium..... O00-O99 |
| 90 | Pregnancy with abortive outcome..... O00-O07 |
| 91 | Other complications of pregnancy, childbirth and the puerperium..... O10-O99# |
| | Certain conditions originating in the perinatal period..... P00-P96.9# |
| | Congenital malformations, deformations and chromosomal abnormalities..... Q00-Q99 |
| 94 | Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified..... R00-R99 |
| 95 | All other diseases (Residual) D65-E07, E15-E34, E65-F99, G04-G14, G23-G25, G31-H93, K00-K22, K29-K31, K50-K66, K71-K72, K75-K76, K83-M99, N13.0-N13.5, N13.7-N13.9, N14, N15.0, N15.8-N15.9, N20-N23, N28-N39, N41-N64, N80-N98 |
| # | Accidents (unintentional injuries)..... V01-X59, Y85-Y86 |



| | | |
|------|---|---|
| | Transport accidents..... | V01-V99, Y85 |
| 96 | Motor vehicle accidents.. | V02-V04, V09.0, V09.2, V12-V14, V19.0-V19.2, V19.4-V19.6, V20-V79, V80.3-V80.5, V81.0-V81.1, V82.0-V82.1, V83-V86, V87.0-V87.8, V88.0-V88.8, V89.0, V89.2 |
| 97 | Other land transport accidents..... | V01, V05-V06, V09.1, V09.3-V09.9, V10-V11, V15-V18, V19.3, V19.8-V19.9, V80.0-V80.2, V80.6-V80.9, V81.2-V81.9, V82.2-V82.9, V87.9, V88.9, V89.1, V89.3, V89.9 |
| 98 | Water, air and space, and other and unspecified transport accidents and their sequelae..... | V90-V99, Y85 |
| | Nontransport accidents..... | W00-X59, Y86 |
| 99 | Falls..... | W00-W19 |
| 100 | Accidental discharge of firearms..... | W32-W34 |
| 101 | Accidental drowning and submersion..... | W65-W74 |
| 102 | Accidental exposure to smoke, fire and flames..... | X00-X09 |
| 103 | Accidental poisoning and exposure to noxious substances..... | X40-X49 |
| 104 | Other and unspecified nontransport accidents and their sequelae..... | W20-W31, W35-W64, W75-W99, X10-X39, X50-X59, Y86 |
| # | Intentional self-harm (suicide)..... | *U03, X60-X84, Y87.0 |
| 105 | Intentional self-harm (suicide) by discharge of firearms..... | X72-X74 |
| 106 | Intentional self-harm (suicide) by other and unspecified means and their sequelae..... | *U03, X60-X71, X75-X84, Y87.0 |
| # | Assault (homicide)..... | *U01-*U02, X85-Y09, Y87.1 |
| 107 | Assault (homicide) by discharge of firearms..... | *U01.4, X93-X95 |
| 108 | Assault (homicide) by other and unspecified means and their sequelae..... | *U01.0-*U01.3, *U01.5-*U01.9, *U02, X85-X92, X96-Y09, Y87.1 |
| 109# | Legal intervention..... | Y35, Y89.0 |
| | Events of undetermined intent..... | Y10-Y34, Y87.2, Y89.9 |
| 110 | Discharge of firearms, undetermined intent..... | Y22-Y24 |
| 111 | Other and unspecified events of undetermined intent and their sequelae..... | Y10-Y21, Y25-Y34, Y87.2, Y89.9 |
| 112# | Operations of war and their sequelae..... | Y36, Y89.1 |
| 113# | Complications of medical and surgical care..... | Y40-Y84, Y88 |
| # | Enterocolitis due to <i>Clostridium difficile</i> | A04.7 |
| # | COVID-19..... | U07.1 |

Fuente: Vital Statistics Data Preparation. U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics



Anejo 4: Autores y Colaboradores

Autores

Melissa Marzán Rodríguez, DrPH, MPH, CPH

Principal Oficial de Epidemiología del Departamento de Salud de Puerto Rico (DSPR)

La Dra. Melissa Marzán tiene una maestría en salud pública (MPH) con especialidad en epidemiología del Recinto de Ciencias Médicas de la Universidad de Puerto Rico y un doctorado en la misma especialidad de la PHSU. Cuenta con un adiestramiento post-doctoral en implementación científica y prevención de VIH. Fue nombrada Principal Oficial de Epidemiología del DSPR en agosto de 2021. Está certificada en Salud Pública (CPH, por sus siglas en inglés) por la Junta Examinadora de Salud Pública Nacional. Ha trabajado como epidemióloga para la Oficina de Vigilancia del VIH en el DSPR y para la Estación de Cuarentena de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés). Sus áreas de investigación incluyen: prevención del VIH/SIDA, estigma social, disparidades en salud, epidemiología de enfermedades infecciosas y epidemiología social.

Erick Suárez, PhD

Bioestadístico, Investigador de Proyectos

El Dr. Erick Suárez es catedrático de bioestadística en la Escuela Graduada de Salud Pública de la Universidad de Puerto Rico. Ha participado como investigador en varios proyectos de investigación, donde aplicó diferentes modelos estadísticos de última generación para resolver problemas de salud pública. Es coautor de cuatro libros relacionados con salud pública. Actualmente tiene más de 90 publicaciones científicas. Fue uno de los investigadores del estudio relacionado con el exceso de muertes después del huracán María en Puerto Rico (2017).

Taína De la Torre Feliciano, MS

Epidemióloga

Taína De la Torre es actualmente epidemióloga del Departamento de Salud de Puerto Rico, tiene una maestría en ciencias en epidemiología de la Escuela de Salud Pública del Recinto de Ciencias Médicas de la Universidad de Puerto Rico. Sus áreas de trabajo e investigación incluyen prevención de cáncer de mama y cuello uterino, cáncer general, análisis de mortalidad y COVID-19.



Colaboradores

Juan Ortiz Rodríguez, MPH

Coordinador de la Unidad de Datos, Análisis y Reportes del DSPR

Juan Ortiz es coordinador en la Unidad de Datos, Análisis y Reportes de la Oficina de Epidemiología e Investigación del DSPR. Cuenta con un bachillerato en Ciencias Naturales de la UPR, Recinto de Cayey. Igualmente, cuenta con una maestría en salud pública de la Escuela de Medicina San Juan Bautista, donde brindó servicios de manejo de datos y tutorías de bioestadística y epidemiología. Además, cuenta con dos certificaciones profesionales como Científico de Datos por la UPR y, Andragogía y Educación Sexual por el Instituto Sexológico, Educativo y Psicológico de Puerto Rico. Fue coordinador del Sistema Electrónico y Manejo de datos en el Sistema de Vigilancia de Aeropuertos y Puertos COVID-19 en el DSPR y salubrista en Proyecto Nacer, Inc. Ha realizado varios voluntariados con respecto a análisis estadísticos para diferentes instituciones.

Génesis Rodríguez Ortiz, MPH

Bioestadística

Génesis Rodríguez es líder de equipo y bioestadística en la Unidad de Datos, Análisis y Reportes de la Oficina de Epidemiología e Investigación del DSPR. Cuenta con una maestría en salud pública con especialidad en Bioestadística de la Escuela de Salud Pública del Recinto de Ciencia Médicas de la Universidad de Puerto Rico. Ha trabajado como asistente de investigación para la UPR y para el Fideicomiso de Ciencia, Tecnología e Investigación.

Wanda Llovet Díaz, MSW

Directora del Registro Demográfico de Puerto Rico

Wanda del C. Llovet Díaz, MSW, comenzó a dirigir el Programa del Registro Demográfico en febrero de 2009. Este Programa tiene a su cargo el registro, colección, custodia, preservación, enmienda y certificación de récords vitales. La Sra. Llovet, es miembro de la National Association for Public Health Statistics and Information Systems (NAPHSIS por sus siglas en inglés). Bajo su dirección se han promovido y ejecutado cambios y avances en Registro Demográfico particularmente en los procesos de inscripción de eventos vitales tales como el Proyecto de Inscripción de Eventos Vitales de manera electrónica, coordinación de adiestramientos al profesional médico del país para la documentación adecuada de las causas de muerte en los certificados defunción, cambios de género en los certificados nacimiento, inscripción y reconocimiento de nacimientos de hijos de parejas mismo sexo, modificaciones de seguridad a los formularios de certificaciones eventos vitales para evitar el fraude en dichos documentos oficiales, entre otros de gran avance. También ha liderado los esfuerzos de continuidad del servicio ante los grandes retos tales como los Huracanes Irma, María y Fiona, la Pandemia COVID-19 entre otros.

**Iris Cardona Gerena, MD**

Principal Oficial Médico del Departamento de Salud

La Dra. Iris Cardona es pediatra y especialista en enfermedades infecciosas pediátricas del Centro Pediátrico y el Hospital de Niños San Jorge y se desempeña como Principal Oficial Médico del Departamento de Salud de Puerto Rico y consultora médica del Programa de Vacunación de Puerto Rico. Completó su residencia en Pediatría en el Hospital Pediátrico de la Universidad de Puerto Rico, seguida de una especialización en pediatría de enfermedades infecciosas en la misma institución. Ha practicado la medicina por más de 30 años y ha dedicado su carrera a servir como clínica interesada en promover la salud pública. En el pasado ha tenido el rol de Subsecretaria del Departamento de Salud. Sus colegas la honraron con el premio Doctor's Choice Award en enfermedades infecciosas pediátricas de 2016, 2017, 2018, 2019, 2021 y 2022. Además, recibió el Premio de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de Puerto Rico en 2020, el Premio Presidente del Colegio de Médicos de Puerto Rico 2021, el Premio de Reconocimiento de la Sociedad de Pediatría de Puerto Rico 2022, y fue elegida miembro de la Sociedad Médica de Honor Alpha Omega Alpha de la Universidad de la Escuela de Medicina de Puerto Rico.

María M. Juiz Gallego, MPHE, CHES

Coordinadora en la División de Calidad y Estadísticas Vitales

María Juiz coordina la División de Calidad y Estadísticas Vitales del Registro Demográfico de Puerto Rico (Registros Vitales). Desde 2014, ha trabajado en actividades de mejora de la calidad de los datos encaminadas a fortalecer los procesos de registro y reporte de la información de las estadísticas vitales que se recolecta de los certificados de defunción, nacimiento y defunción fetal. Dentro de esta función, ha trabajado en proyectos de mejora de la calidad, como la implementación completa de los certificados estándar de EE.UU., capacitaciones para certificadores médicos para mejorar la documentación de la causa de muerte y, recientemente, en el proyecto de transición del registro en papel al electrónico de eventos vitales. Desde junio de 2021, se ha desempeñado como miembro general en la junta directiva de NAPHSIS (la Asociación Nacional de Estadísticas de Salud Pública y Sistemas de Información, la organización nacional sin fines de lucro que representa a las oficinas estatales de registros vitales y estadísticas de salud pública en los Estados Unidos).

Norberto Santana Nater, MS

Demógrafo

Norberto Santana es demógrafo en el Registro Demográfico del DSPR en la División de Calidad y Estadísticas Vitales. Cuenta con una maestría en ciencias con especialidad en Demografía y Estudios Poblacionales del Recinto de Ciencia Médicas, Escuela de Salud Pública de la Universidad de Puerto Rico. Ha trabajado en el Instituto de Estadísticas de Puerto Rico como aprendiz y asistente de manejo de proyectos estadísticos. Igualmente, trabajó como asistente de investigación en la UPR. Además, fue analista de datos en el DSPR en la Vigilancia de COVID-19 en Instituciones Educativas y en un Proyecto de Opioides.



Liliana Castro Jiménez, MPH

Bioestadística

Liliana Castro es bioestadística en la Unidad de Datos, Análisis y Reportes de la Oficina de Epidemiología e Investigación del DSPR. Cuenta con una maestría en salud pública con especialidad en Bioestadística de la Escuela de Salud Pública del Recinto de Ciencias Médicas de la Universidad de Puerto Rico. Ha trabajado como asistente de investigación en el Centro de Apoyo a la Innovación y Comercialización (UPR i+c).

Hernando Mattei Torres, PhD

Catedrático

El Dr. Hernando Mattei es catedrático del Programa Graduado de Demografía del Recinto de Ciencias Médicas de la Universidad de Puerto Rico. Obtuvo su Ph.D. en Sociología de la Universidad de Texas, en Austin. Sus áreas de interés en investigación son salud reproductiva, mortalidad, familia y demografía del envejeciente.