

## Equipo de Investigadores:

Julio César Alonso C.  
jcalonso@icesi.edu.co

Yoseth Jesualdo Ariza  
yjariza@icesi.edu.co

Maria Paula Ocampo  
mpocampo@icesi.edu.co

Este documento presenta la metodología utilizada para calcular los excesos de defunciones por causas naturales relacionados al Covid 19

## 1. Introducción

El aumento de las defunciones en medio de la emergencia ocasionada por la Covid-19 ha generado gran alarma a los gobiernos de diferentes niveles, a los sectores productivos, a los responsables de la salud pública y al público en general. Desde inicios de la pandemia, el Centro de Investigación en Economía y Finanzas (Cienfi) de la Universidad Icesi en colaboración con el Departamento de Salud Pública de la Facultad de Ciencias de la Salud de la misma Universidad, hace un seguimiento al recuento diario de las muertes por COVID-19 que se registran en la base de datos pública administrada por el Instituto Nacional de Salud (INS). Empleando esta información diariamente se generan visualizaciones con un enfoque regional que se encuentran disponibles a una escala departamental en el portal de datos de Propacífico (<https://propacifico.org/covid-19-en-la-region-pacifico/>) y a una escala municipal en el portal de la Alianza Pacífico Task Force (<https://pacificotaskforce.com/datos-covid-19/>)

Por otro lado, el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), responsable de consolidar las estadísticas vitales del país, publica la información sobre defunciones por todas las causas y de manera agregada por semana para cada ente territorial. La metodología empleada por el DANE tiene una tradición por más de diez años y no se ha modificado por la pandemia. Estas condiciones hacen posible que contemos con bases de datos confiables desde antes de 2020, información requerida para estimar los valores esperados de la mortalidad, asumiendo que las características de la población no cambian significativamente y el patrón de mortalidad se mantuviera sin modificaciones.

El DANE publica desde junio de 2020 un [Informe de seguimiento - defunciones por COVID-19](#) que presenta las defunciones totales por casos COVID-19 confirmado y sospechoso. Así mismo, los informes del DANE presentan estimaciones del exceso de mortalidad. Ese exceso es calculado como la diferencia entre el valor esperado de la mortalidad y el observado en un periodo determinado. El valor esperado aparentemente es calculado empleando los últimos 5 años (no está disponible en el sitio oficial de ese departamento administrativo una descripción de la metodología que permita conocer en detalle el proceso usado para el cálculo del valor esperado).

Este documento presenta la metodología construida por el equipo del Cienfi con los objetivos de 1) brindar una alternativa de visualización en escala departamental y con un enfoque regional y 2) brindar además de estimadores puntuales, un intervalo con grado de incertidumbre conocida (95%) que permita identificar con facilidad si la estimación puntal observada es similar o no a lo históricamente esperado para una semana determinada. Así, para cada departamento se generaron paneles que muestran la mortalidad por causas naturales esperada en condiciones pre pandemia, basada en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, y la mortalidad observada en el año 2020.

En esta metodología el exceso de mortalidad corresponde a la diferencia entre el número de defunciones observadas en una semana determinada y el límite superior del intervalo de confianza del valor esperado para las defunciones en esa misma semana. El valor esperado se obtiene del promedio del quinquenio de interés y el intervalo se estimó con una confianza del 95%. Las semanas de cada año fueron sincronizadas ordinalmente según el calendario ISO 8160.

## Equipo de Investigadores:

Julio César Alonso C.  
jcalonso@icesi.edu.co

Yoseth Jesualdo Ariza  
yjariza@icesi.edu.co

Maria Paula Ocampo  
mpocampo@icesi.edu.co

Este documento presenta la metodología utilizada para calcular los excesos de defunciones por causas naturales relacionados al Covid 19

## 2. Descripción técnica

Se emplearon dos bases de datos del DANE como insumos para el cálculo de la mortalidad. La primera corresponde al anexo de estadísticas vitales que registra las "Defunciones no fetales por probable manera de muerte y sexo, según año, departamento de residencia y semana de defunción". Para éste análisis se tuvieron en cuenta sólo las defunciones por causas naturales de ambos géneros. La segunda base de datos usada corresponde a las proyecciones de población a nivel departamental del periodo 2015 al 2020.

El programa usado para los cálculos fue R (R Core Team, 2020) y las visualizaciones para el entorno web fueron desarrolladas en Plotty (Sievert, 2020)

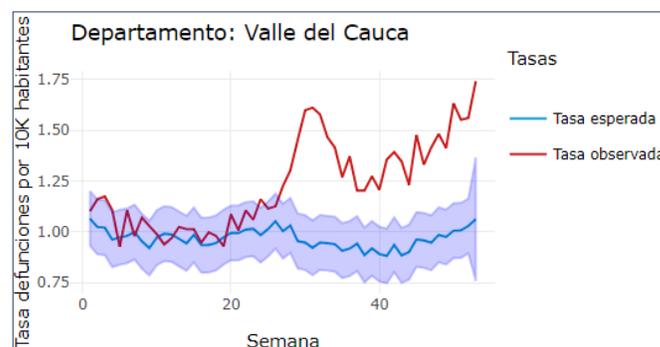
El primer paso fue calcular la tasa de defunciones por 10 mil habitantes para cada una de las semanas. Esto permite una mejor comparabilidad entre departamentos. Así mismo, permite un ajuste entre los años por el crecimiento poblacional. Lo cuál aparentemente no ocurre en la metodología presentada por el DANE.

Posteriormente, para obtener la mortalidad promedio esperada para cada semana empleamos las observaciones de la misma semana para los últimos 5 años antes de la aparición de la COVID-19 (2015 a 2019). Para cada promedio se calcula el respectivo intervalo de confianza. Para compensar las 53 comparaciones que se realizaron (una comparación del intervalo con el valor observado para cada semana del año), se ajustó el tamaño del intervalo empleando la corrección de Bonferroni (ver por ejemplo

Bland y Altman (1995) o Bender y Lange (2001) para una discusión de esta aproximación) con un  $\alpha = 0.05$ . Este ajuste nos permite controlar teóricamente el aumento de falsos positivos (error tipo I) por estar comparando un número grande de semanas.

En la Figura 1. Se presentan las tasas semanales calculadas y el correspondiente intervalo de confianza (del 95%) de la mortalidad esperada a partir de los cinco años anteriores al 2020 para el departamento del Valle del Cauca. Sobrepuesta se encuentra la línea que representa la mortalidad reportada por la fuente oficial en el 2020. El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia publicó en 2021 un análisis similar, con la diferencia que los intervalos para la media semanal no presentan una corrección que tenga en cuenta el número de comparaciones realizadas.

Figura 1. Exceso de la tasa de mortalidad en el Valle del Cauca



Fuente: Estadísticas Vitales DANE, Cálculos CIENFI.

Para el entorno web también se generaron dos formas complementarias de visualizar la mortalidad:

## Equipo de Investigadores:

Julio César Alonso C.  
jcalonso@icesi.edu.co

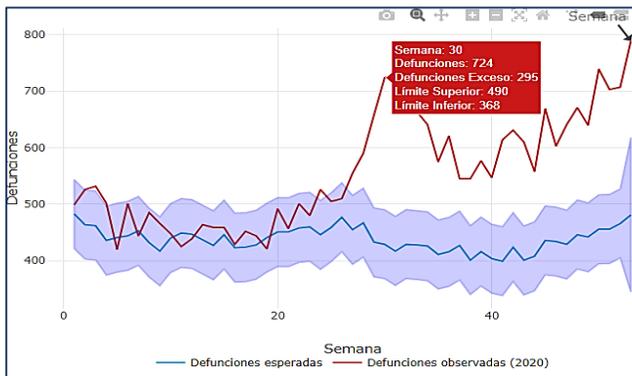
Yoseth Jesualdo Ariza  
yjariza@icesi.edu.co

Maria Paula Ocampo  
mpocampo@icesi.edu.co

Este documento presenta la metodología utilizada para calcular los excesos de defunciones por causas naturales relacionados al Covid 19

- Número absoluto de defunciones totales por causa natural (Ver Figura 2)

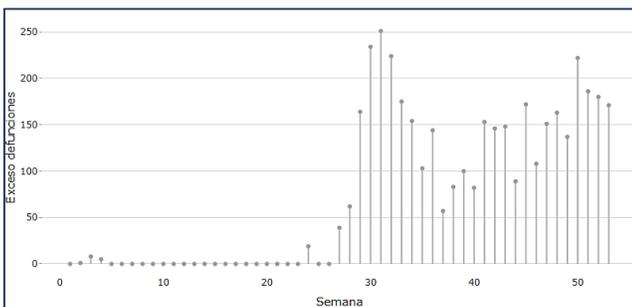
Figura 2. Defunciones totales en el Valle del Cauca



Fuente: Estadísticas Vitales DANE, Cálculos CIENFI.

- Número de defunciones adicionales obtenido de la diferencia aritmética entre el número de muertes observado en 2020 y el límite superior del IC al 95% estimado y reportado en la figura 2. (Ver Figura 3)

Figura 3. Exceso de defunciones en el Valle del Cauca



Fuente: Estadísticas Vitales DANE, Cálculos CIENFI

## 3. Referencias

- Bender, R., & Lange, S. (2001). Adjusting for multiple testing—when and how?. *Journal of clinical epidemiology*, 54(4), 343-349.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1995). Multiple significance tests: the Bonferroni method. *Bmj*, 310(6973), 170.
- MINSALUD. (2021). *Vigilancia demográfica de la mortalidad por covid-19 en Colombia 2020*. Bogotá D.C. Recuperado el 16 de marzo de 2021 de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/vigilancia-demografica-mortalidad-covid-19-colombia2020.pdf>
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Sievert, Carson (2020) . Interactive Web-Based Data Visualization with R, plotly, and shiny. Chapman and Hall/CRC Florida.