

Supervivencia al COVID-19 en las subregiones del departamento de Antioquia de 2020 a 2022

Manuela Salazar Ramírez ^a, Jasbleidy Salazar Mira ^b, Hugo de Jesús Grisales Romero ^c

- a. Profesional. Gerente de Sistemas de Información en Salud. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6795-6239>
- b. Profesional. Gerente de Sistemas de Información en Salud, profesional. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9975-1328>
- c. Profesor Emérito UdeA. Doctor en Epidemiología. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5493-0009>

[DOI: 10.22517/25395203.25723](https://doi.org/10.22517/25395203.25723)

Resumen

Objetivo: Calcular la supervivencia de personas con COVID-19 en las subregiones del departamento de Antioquia según características demográficas y comorbilidades.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo de supervivencia en una cohorte de pacientes con COVID-19 desde 2020 hasta el 31 de mayo de 2022, utilizando información del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) y datos abiertos del Ministerio de Salud y Protección Social. Se caracterizó la mortalidad y la supervivencia, tanto general como por subregiones, mediante tasas ajustadas y las técnicas de Kaplan-Meier y log-rank test. Con un modelo ajustado de Weibull, se determinaron las contribuciones de variables demográficas y comorbilidades al desenlace.

Resultados: Se registraron 922 533 casos detectados, de los cuales 18 308 finalizaron en muerte. El 58,9 % de las defunciones correspondieron a hombres, con una edad promedio de 69 años (DE = 15,33). El riesgo de morir fue mayor en hombres, en personas de 60 años o más y en quienes padecían hipertensión, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, EPOC y obesidad. Además, las subregiones del Suroeste y del Bajo Cauca mostraron mayores riesgos en comparación con la subregión del Norte ($p < 0,001$).

Conclusiones: La edad, el sexo y la presencia de una o más comorbilidades disminuyeron la supervivencia al COVID-19 en el departamento de Antioquia.

Palabras clave: COVID-19, supervivencia, comorbilidades, ubicaciones geográficas.

Abstract

Objective: Calculate the survival of people with COVID-19 in the subregions of the department of Antioquia according to demographic characteristics and comorbidities. **Methods:** Descriptive survival study of a cohort of patients with COVID-19, with information by SIVIGILA and open data Ministry of Health and Social Protection of Colombia. Mortality and survival, overall and by subregion, were characterized by adjusted rates and the Kaplan Meier and log rank test techniques. With the adjusted Weibull model, the contributions of demographic variables and comorbidities in the outcome were determined.

Results: The total number of records of detected cases was 922 533 (18 308 deaths). 58,9% of the deaths corresponded to men, occurring on average at 69 years of age (SD=15,33). The risk of dying was higher in men, in people aged 60 and over, in those with hypertension, chronic renal failure, diabetes mellitus, COPD, especially obesity, and in the subregions of the Southwest and Bajo Cauca, in contrast to the subregion from the North ($p < 0,001$).

Conclusions: Both age, sex and suffering from one or more comorbidities decreased survival to COVID-19 in the department of Antioquia.

Keywords: COVID-19, survival, comorbidities, geographical locations.

Introducción

La expansión del COVID-19 ha sido, en parte, resultado de la movilidad internacional, lo que la llevó a convertirse en una pandemia que, en su transcurso, ha causado millones de muertes. Los primeros casos se registraron a finales del año 2019 en la ciudad de Wuhan (China), con manifestaciones de neumonías de origen desconocido; a inicios del año 2020, fue declarada pandemia universal por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1).

En noviembre de 2021 se identificó una nueva variante en la provincia de Gauteng, la más poblada de Sudáfrica, que impuso récords de infecciones a nivel mundial. Esta variante, conocida como Ómicron, se extendió por toda Europa y Asia, donde, durante la primera semana de enero de 2022, se notificaron más de siete millones de nuevos casos (1).

En Colombia, los casos de COVID-19 fueron la principal causa de muerte en 2020. Durante la pandemia, el país experimentó tres picos pandémicos: el primero a mediados de julio, con más de 13 000 casos diarios; el segundo a finales del año 2020; y el tercero en abril de 2021 (2).

En enero de 2022, Colombia era el tercer país de Latinoamérica con

mayor número de infectados. En el departamento de Antioquia, entre 2020 y 2022, el evento se presentó mayoritariamente en mujeres, con edades comprendidas entre 20 y 69 años. En su momento, se solicitó máxima alerta debido a la alta tasa de incidencia del virus y la ocupación del 98,91 % en las camas de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs) (3,4). Más de la mitad de los casos activos se concentraron en las principales ciudades, como Bogotá (75 278 casos), Cali (13 047) y Medellín (12 584) entre 2020 y mayo de 2022.

Cada región posee características demográficas y otros factores que influyen en la detección y manejo oportuno de los casos para evitar muertes, enfrentar eficazmente al virus y lograr la mayor supervivencia posible. Entre estos factores, las características demográficas y las comorbilidades desempeñan un papel clave en la supervivencia de pacientes con COVID-19 (2).

El desarrollo de la pandemia generada por el COVID-19 ha suscitado numerosas hipótesis y mitos en torno a la supervivencia de pacientes con comorbilidades y características demográficas específicas (5). Desde esta perspectiva, el presente estudio expone la experiencia de la supervivencia de personas con COVID-19 en las subregiones del departamento de Antioquia entre 2020 y mayo de 2022.

Además, este trabajo contribuye significativamente a la comprensión de cómo el COVID-19 ha afectado la supervivencia en el departamento de Antioquia. Aunque la literatura existente ha abordado temas como la desigualdad en el acceso a la salud y las deficiencias del sistema sanitario a nivel nacional, existe un vacío importante en la investigación sobre dinámicas regionales, particularmente en Antioquia. Esta región presenta características socioeconómicas y geográficas únicas que han influido en la respuesta a la pandemia y en las tasas de supervivencia del COVID-19, especialmente en zonas rurales y de difícil acceso (5,6).

El departamento de Antioquia fue una de las regiones más afectadas por el COVID-19 entre 2020 y 2022 en Colombia. Las subregiones que lo constituyen presentaron variaciones significativas en los niveles de afectación del virus, sin evidencias científicas claras sobre los factores demográficos y clínicos asociados al evento. Por ello, se eligieron las subregiones para analizar las características demográficas y las comorbilidades de su población, con el objetivo de determinar la subregión más afectada y la variación de los casos.

El objetivo de este artículo es calcular la supervivencia de personas con COVID-19 en las subregiones del departamento de Antioquia según características demográficas y comorbilidades, respondiendo a la pregunta: ¿Cuál es la magnitud de la supervivencia y la influencia de características demográficas y comorbilidades en las subregiones del departamento de Antioquia hasta mayo de 2022?

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de una cohorte de pacientes con COVID-19 en el departamento de Antioquia y sus subregiones, entre marzo de 2020 y el 31 de mayo de 2022, para determinar la supervivencia de los pacientes con esta enfermedad. Para el análisis de los casos detectados y las defunciones, se utilizó la base de datos suministrada por la Gerencia del COVID-19 en Antioquia, recopilada del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) y los datos abiertos del Ministerio de Salud y Protección Social.

La variable trazadora de la supervivencia fue el tiempo, en días, desde el inicio de los síntomas hasta el estado final del paciente (vivo o muerto), que definió la condición de censura/no censura. Se consideró la fecha de inicio de síntomas y la fecha de muerte (si no fue censurado) o la fecha de recuperación (si fue censurado).

Se incluyeron los registros de casos detectados de COVID-19 que ocurrieron en el departamento de Antioquia entre marzo de 2020 y el 31 de mayo de 2022, con un total de 922 533 registros correspondientes a 45 variables relacionadas con comorbilidades, fechas de inicio de síntomas, recuperación o muerte. Se excluyeron los registros de pacientes no diagnosticados con COVID-19 y los fallecidos por causas distintas a esta enfermedad.

Para controlar sesgos de selección, información y confusión, se aplicaron las siguientes estrategias:

Se verificó que los pacientes estuvieran diagnosticados con COVID-19 mediante el cruce de diferentes bases de datos con un número de identificación común.

Se establecieron criterios explícitos para la clasificación de los sujetos, eliminando registros incompletos en las variables de interés para el estudio.

Se realizó un análisis multivariado de Weibull para controlar el efecto de confusión de las comorbilidades y otras variables demográficas y clínicas.

En el análisis estadístico, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para evaluar diferencias entre la condición final (vivo o muerto) y las variables

continuas, mientras que para las variables categóricas se empleó la prueba de independencia Chi cuadrado. Se calcularon tasas crudas y ajustadas mediante el método directo, utilizando como población estándar la proyección del DANE para Antioquia en 2022. Se aplicaron tasas específicas por edad para obtener los casos “esperados”, y la tasa ajustada se obtuvo dividiendo el total de casos esperados por la población estándar.

En el análisis de supervivencia, se empleó el método de Kaplan-Meier, acompañado de gráficos de supervivencia para estimaciones generales y comparaciones entre el desenlace de interés y las variables demográficas y comorbilidades mediante el log-rank test o el test de Peto y Peto, con intervalos de confianza del 95 % para la probabilidad acumulada de supervivencia.

Inicialmente, se utilizó el modelo clásico de riesgos proporcionales de Cox; sin embargo, ante el incumplimiento de sus supuestos, se optó por métodos paramétricos más robustos. Tras comparar los modelos de Weibull, exponencial, log-normal, Gompertz y gamma, se seleccionó el modelo de Weibull basado en criterios estadísticos y su capacidad para cumplir con las características de Proportional Hazards (PH) y Accelerated Failure Time (AFT). Se construyeron modelos simples de regresión paramétrica de Weibull, calculando el tiempo de falla acelerado (AFT) y la razón de peligro (HR) con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %. Para definir las variables a incluir en el modelo múltiple paramétrico de Weibull, se utilizó la estrategia de eliminación hacia atrás (backward).

Aspectos éticos:

La fuente de información de este estudio fue secundaria, por lo que no requirió contacto directo con la población de estudio. El estudio fue aprobado por el Comité del Programa de Gerencia de Sistemas de Información en Salud el 13 de junio de 2022, mediante el acta No. 07. Se cumplieron las directrices del artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Este trabajo se considera una investigación sin riesgo, ya que emplea métodos retrospectivos de análisis documental, como la revisión de historias clínicas y otros datos no identificativos ni relacionados con aspectos sensibles de la conducta de los individuos (10). Se desarrolló un script de análisis de supervivencia en R Project, utilizando la interfaz RStudio, lo que permitió obtener los resultados.

Resultados

En el departamento de Antioquia, entre el año 2020 y mayo de 2022, se presentaron 922 533 casos confirmados de COVID-19, de los cuales 18 308 correspondieron a muertes. Estas ocurrieron principalmente en los primeros 20 días después del inicio de los síntomas. Del total de muertes, el 58,9 % correspondieron a hombres. El promedio de edad de las personas fallecidas fue de 69,1 años, con una desviación estándar de 15,3 años.

Muertes por subregión

Al considerar las subregiones que conforman la geografía antioqueña, la tasa ajustada de mortalidad más alta se registró en el Valle de Aburrá, con 310,4 muertes por cada 100 000 habitantes, en contraste con la subregión del Suroeste, donde esta fue la menor, con 111,4 muertes. Se observó que, por cada muerte en el Suroeste antioqueño, se presentaron aproximadamente 2,8 en el Valle de Aburrá. En cuanto a la distribución de las tasas ajustadas por subregión según grupos de edad, las subregiones del Bajo Cauca y el Valle de Aburrá presentaron los indicadores más altos en cuatro y tres grupos de edad, respectivamente. En el Bajo Cauca, los grupos afectados fueron 0-9, 20-29, 40-49 y 60-69 años, mientras que en el Valle de Aburrá fueron 30-39 y 70 años o más. Las tasas más bajas se registraron en las subregiones del Suroeste y del Norte, siendo menores en cinco y dos grupos de edad, respectivamente. Adicionalmente, la mayor letalidad se presentó en la subregión del Bajo Cauca, con un 4,1 %, mientras que la más baja se registró en el Valle de Aburrá, con un 1,8 % (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencias del número de vivos y muertos por COVID-19 en el departamento de Antioquia y tasas crudas y ajustadas por Subregión y grupos de edad. Marzo 2020 a mayo 2022.

	Antioquia	Bajo Cauca	Magdalena Medio	Nordeste	Norte	Occidente	Oriente	Suroeste	Urabá	Valle de Aburrá
Vivos	904.225	12.029	4.692	10.890	13.672	12.021	75.527	15.994	28.050	731.350
Muertos	18.308	515	167	305	305	344	1.414	494	999	13.765
Total	922.533	12.544	4.859	11.195	13.977	12.365	76.941	16.488	29.049	745.115
Tasa de letalidad (%)	1,98	4,11	3,23	2,72	2,21	2,78	1,84	2,99	3,44	1,85
Tasa mortalidad ajustada	280,49	169,83	164,80	134,74	152,27	190,81	111,42	287,55	310,42	
Tasas ajustadas por Subregión*										
Grupos de edad	Antioquia	Bajo Cauca	Magdalena Medio	Nordeste	Norte	Occidente	Oriente	Suroeste	Urabá	Valle de Aburrá
0 a 9	1,82	3,41	0	0	2,43	2,64	1,99	1,91	0	2,11
10 a 19	1,62	0	5,67	2,75	2,28	2,75	0,96	0	2,81	1,50
20 a 29	16,92	26,30	17,5	12,08	7,31	25,21	14,99	14,71	23,36	16,45
30 a 39	55,39	53,17	29,75	47,46	29,20	38,03	51,29	29,76	53,02	61,35
40 a 49	140,38	190,02	66,77	82,87	73,29	113,81	127,07	60,01	163,76	154,21
50 a 59	310,88	367,52	314,79	260,27	159,45	264,59	235,21	122,82	388,28	343,43
60 a 69	681,04	930,29	514,48	525,58	337,24	389,97	473,88	295,04	884,31	770,77
70 a 79	1.458,44	1.579,36	831,33	825,56	816,17	648,82	1.019,44	567,87	1.481,17	1.740,33
80 y más	3.473,61	2.201,89	1.575,58	1.435,40	1.583,9	1.536,83	2.282,57	1.432,75	3.015,68	3.015,68

En la construcción de la tabla de supervivencia, realizada por intervalos de 30 días, se observó que ingresaron al primer período 918 087 pacientes, de los cuales 848 205 salieron del seguimiento, ya sea por muerte por causa diferente a COVID-19, pérdida en el seguimiento o recuperación. De los pacientes expuestos al riesgo, 15 834 fallecieron por COVID-19 durante este período. La probabilidad de supervivencia desde el inicio de los síntomas fue del 97 %.

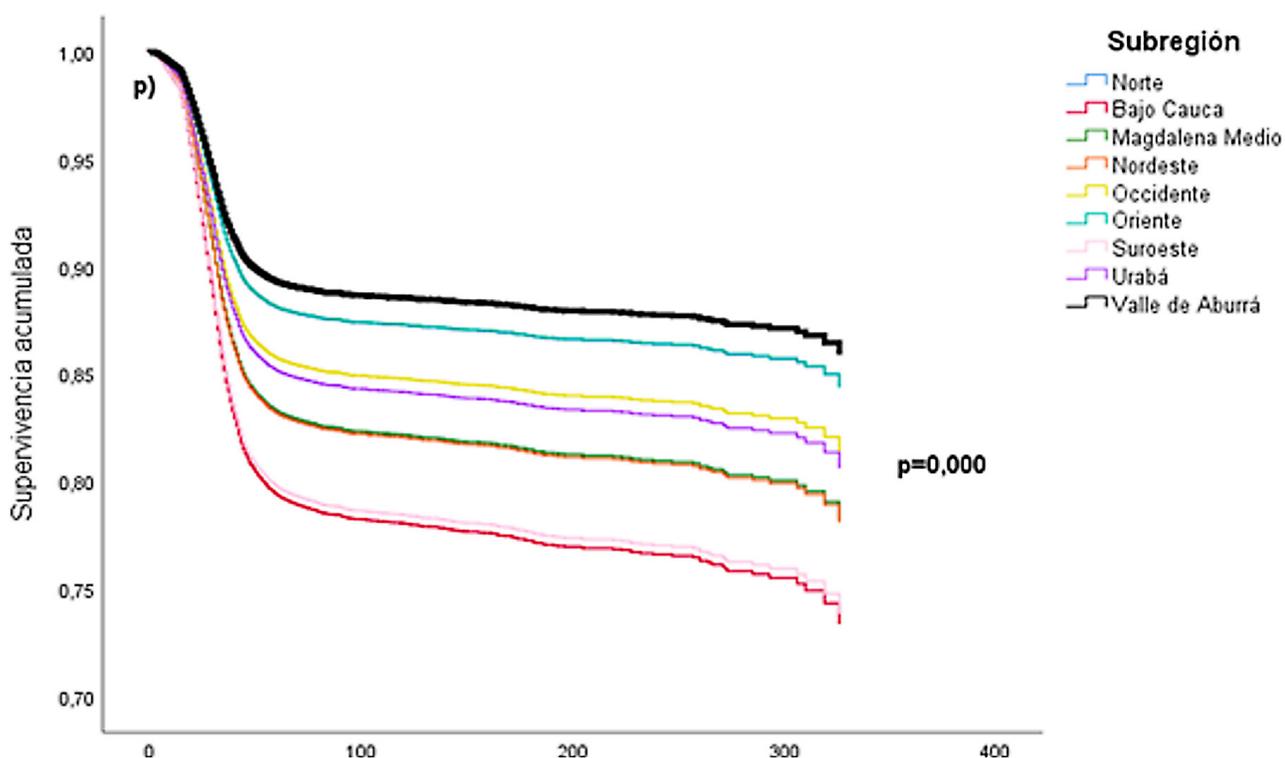
La probabilidad acumulada de supervivencia mostró variaciones mínimas desde el primer mes hasta el octavo mes. Durante este intervalo, la probabilidad de supervivencia a partir del inicio de los síntomas disminuyó un 5 % en comparación con el primer mes.

Supervivencia vs. variables demográficas

Se observó mayor supervivencia en mujeres, en personas en las etapas de primera infancia, infancia, adolescencia y juventud, y en los residentes de las subregiones del Norte, Oriente y Valle de Aburrá. En particular, en el Oriente antioqueño, la supervivencia de los pacientes con COVID-19 fue un 13 % mayor en comparación con la subregión del Norte.

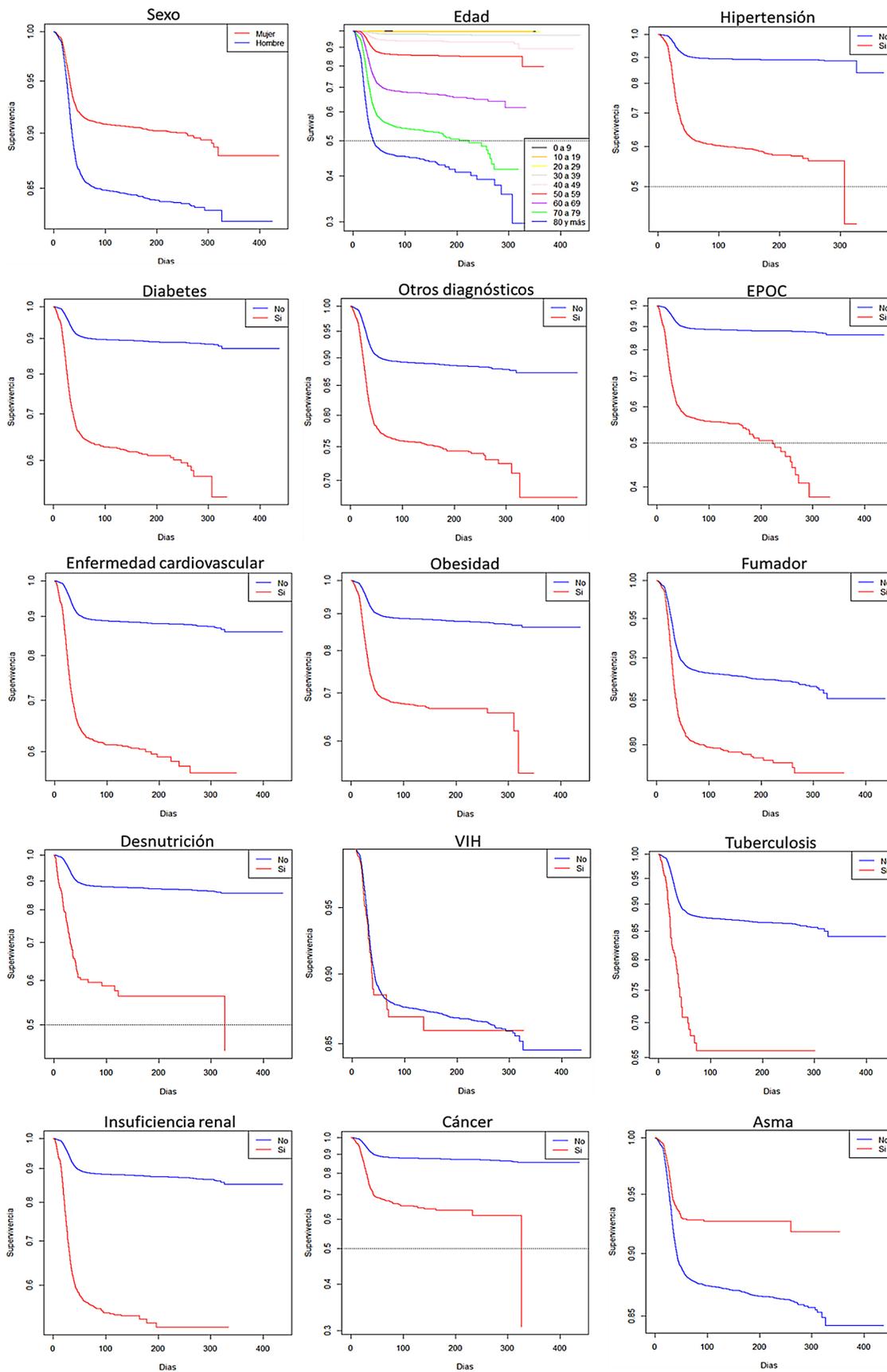
Por otro lado, los riesgos de morir por COVID-19 se incrementaron un 62 %, 63 %, 117 %, 80 % y 62 % en hombres, adultos mayores, personas de la tercera edad y habitantes de las subregiones del Bajo Cauca y Suroeste, respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Riesgo por subregión



En los gráficos se observó mayor supervivencia en mujeres y en pacientes sin comorbilidades como hipertensión, diabetes mellitus, EPOC, enfermedad cardiovascular, obesidad, tabaquismo, insuficiencia renal, cáncer, desnutrición y tuberculosis. Sin embargo, la supervivencia de pacientes con VIH fue similar entre quienes padecían esta enfermedad y quienes no, ya que las curvas de supervivencia no presentaron diferencias significativas. Respecto al asma, no se estableció una relación determinante con la mortalidad (Figura 2).

Figura 2. Curvas de supervivencia y comorbilidades



Se procedió a construir el modelo de riesgos proporcionales de Cox considerando las variables significativas. Sin embargo, al evaluar el cumplimiento de los supuestos de riesgos proporcionales, se observó que la mayoría de las variables individuales y del modelo presentaron un valor de $p < 0,05$, indicando que no se cumplían los supuestos de riesgos proporcionales (Tabla 2).

Tabla 2. Valores de p de los supuestos de riesgos proporcionales de Cox.

COMORBILIDADES	Valor p -individual	Valor p - modelo final
Hipertensión	0,00	0,00
Desnutrición	0,00	0,00
Tuberculosis	0,00	0,05
Ciclo de vida	0,00	0,00
EPOC	0,00	0,00
Diabetes	0,00	0,00
Otros diagnósticos	0,00	0,00
Insuficiencia renal	0,00	0,00
Obesidad	0,00	0,00
Cáncer	0,00	0,09
Fumador	0,59	0,03
Sexo	0,00	0,00

Supervivencia vs. comorbilidades

Se presentó mayor supervivencia, desde el inicio de los síntomas de COVID-19, en pacientes que no padecían EPOC, diabetes, VIH, enfermedad cardíaca, cáncer, tuberculosis, obesidad, insuficiencia renal, hipertensión ni tuberculosis, y en los no fumadores. En general, los pacientes sin comorbilidades mostraron mayor supervivencia frente al COVID-19.

Las comorbilidades específicas que representaron mayor riesgo de mortalidad fueron, en orden decreciente: EPOC (HR = 8,98), insuficiencia renal (HR = 7,46), desnutrición (HR = 7,18), enfermedad cardíaca (HR = 6,70), hipertensión (HR = 6,57) y diabetes mellitus (HR = 6,12). En términos generales, el riesgo de mortalidad aumentó significativamente en pacientes con dos o más comorbilidades, con una HR de 9,32 y 18,38, respectivamente.

Análisis multivariado

Se construyó un modelo multivariado paramétrico de Weibull tomando como referencia aquellas variables demográficas y de comorbilidades que se relacionaron con el desenlace y de acuerdo con las estrategias de modelación diseñadas para tal fin. Para el sexo se encontró un acortamiento en

el tiempo de supervivencia en los hombres de 0,64 veces, es decir, éstos tuvieron una probabilidad de morir por COVID-19, 69% mayor que en las mujeres en todo el tiempo, siempre y cuando se mantuvieras fijas las demás variables constitutivas del modelo. Conforme al ciclo de vida, se comprobó que los pacientes de la tercera edad, de 60 y más años, presentaron un riesgo superior de morir por COVID-19, en todo el tiempo, que excedió en un 138,2% el riesgo en la primera infancia e infancia, manteniendo fijas las demás variables (Tabla 3).

Tabla 3. Modelos explicativos, simples y múltiple de Weibull para los días transcurridos desde el inicio de síntomas de COVID-19 hasta la condición final.

Variables	Modelos de Weibull Simples						Modelo de Weibull Multivariado					
	FC	IC 95% FC		HR	IC 95% HR		FC	IC 95% FC		HR	IC 95% HR	
		Inf	Sup		Inf	Sup		Inf	Sup		Inf	Sup
Sexo*												
Hombre	0,67	0,66	0,69	1,62	1,57	1,66	0,63	0,61	0,65	1,72	1,66	1,78
Ciclo de vida**												
Adolescencia y juventud	0,81	0,53	1,24	1,28	0,77	2,14	0,67	0,39	1,13	1,62	0,86	3,04
Adultez	0,1	0,06	0,14	16,25	10,09	26,16	0	0	0	17,48	9,67	31,62
Vejez	0,01	0,01	0,02	216,49	134,54	348,35	0	0	0	130,1	71,97	235,2
Subregión***												
Bajo Cauca	0,62	0,55	0,69	1,8	1,56	2,07	0,61	0,53	0,71	1,78	1,5	2,11
Magdalena Medio	0,72	0,62	0,84	1,49	1,23	1,8	0,71	0,58	0,86	1,51	1,19	1,91
Nordeste	0,77	0,67	0,87	1,38	1,18	1,62	0,77	0,66	0,9	1,36	1,14	1,63
Occidente	0,85	0,75	0,96	1,22	1,05	1,43	0,86	0,74	0,99	1,2	1	1,43
Oriente	1,12	1,01	1,24	0,87	0,77	0,99	1,16	1,03	1,31	0,83	0,73	0,96
Suroeste	0,67	0,56	0,76	1,62	1,4	1,86	0,81	0,71	0,93	1,29	1,1	1,51
Urabá	0,79	0,71	0,88	1,33	1,17	1,51	0,7	0,62	0,8	1,51	1,31	1,76
Valle De Aburrá	1,16	1,06	1,27	0,83	0,74	0,93	1,06	0,95	1,18	0,93	0,82	1,06
Comorbilidades †												
Asma												
Si	1,64	1,51	1,77	0,55	0,5	0,60	1,67	1,52	1,85	0,54	0,48	0,61
EPOC												
Si	0,16	0,15	0,16	8,98	8,6	8,31	0,82	0,78	0,86	1,27	1,2	1,34
Diabetes												
Si	0,22	0,21	0,23	6,12	5,92	6,33	1	0,96	1,05	1	0,94	1,05

VIH													
Si	0,88	0,75	101,99	1,17	0,98	1,41	1,2	1	1,44	0,81	0,65	1	
Enfermedad cardíaca													
Si	0,2	0,19	0,21	6,7	6,43	6,98	1,02	0,97	1,07	0,98	0,92	1,03	
Cáncer													
Si	0,3	0,29	0,32	4,28	4,01	4,56	0,86	0,81	0,92	1,19	1,1	1,29	
Desnutrición													
Si	0,19	0,17	0,22	7,18	6,26	8,24	0,62	0,54	0,72	1,75	1,49	2,06	
Obesidad													
Si	0,29	0,28	0,3	4,36	4,17	4,55	0,65	0,62	0,69	1,65	1,56	1,75	
Insuficiencia renal													
Si	0,19	0,18	0,2	7,46	7,09	7,86	0,77	0,72	0,81	1,37	1,28	1,46	
Fumador													
Si		0,61	0,66	1,73	1,65	1,82	1,62	1,53	1,71	0,57	0,53	0,6	
Hipertensión													
Si	0,23	0,22	0,23	6,57	6,37	6,78	1,14	1,08	1,19	0,86	0,81	0,91	
Tuberculosis													
Si	0,31	0,26	0,36	4,32	3,59	5,21	0,81	0,68	0,98	1,28	1,03	1,59	
Otros diagnósticos													
Si	0,36	0,35	0,37	3,32	3,21	3,44	0,93	0,88	0,97	1,1	1,04	1,15	
Número de comorbilidades****													
Una comorbilidad	0,34	0,32	0,35	3,71	3,54	3,89	0,51	0,48	0,53	2,24	2,11	2,38	
Dos comorbilidades	0,16	0,15	0,16	9,32	8,87	9,79	0,38	0	0,41	3,15	2,88	3,45	
Tres + comorbilidades	0,09	0,09	0,09	18,38	17,53	19,26	0	0	0	4,03	3,52	4,61	

Referencia: *Mujer; **Primera infancia e infancia; *** Norte; † No; **** Sin comorbilidades; FC: Factor de contracción de Weibull; HR: Hazard Ratio; Inf: Límite inferior del intervalo de confianza; Sup: Límite superior del intervalo de confianza.

Con respecto a las subregiones, se encontraron diferencias significativas de los tiempos de supervivencia, destacándose, que esta se acortó 0,60 veces para los pacientes del Bajo Cauca, 0,69 para el Magdalena Medio, 0,76 para los pacientes de Nordeste, 0,83 para los de Occidente, 0,78 veces para el Suroeste y 0,68 veces para los pacientes de Urabá es decir que tuvieron un riesgo de morir por COVID-19 del 83%, 54%, 39%, 25%, 34% y 57% respectivamente mayor que los de la subregión Norte, mientras que en el Oriente se aceleró la supervivencia 1,15 veces y el Valle de Aburrá 1,07 veces, con un riesgo de morir por COVID-19 de 15% y 8% menor con respecto a los pacientes de la subregión Norte. Se encontraron diferencias significativas en la supervivencia de los pacientes según las comorbilidades, esto es, para quienes padecían EPOC y cáncer se acortó el tiempo de supervivencia en 0,79 y para quienes tenían obesidad e insuficiencia renal en 0,59 y 0,72; es decir que los pacientes con estas comorbilidades tuvieron una probabilidad de morir del 32% (EPOC y cáncer) 86% y 47% mayor que quienes no presentaron ninguna comorbilidad. (Tabla 4).

Tabla 4. Modelomultivariado paramétrico de Weibull para la supervivencia por COVID-19 en el departamento de Antioquia.

Variables	FC	IC 95% FC		HR	IC 95% HR	
		Inf	Sup		Inf	Sup
DEMOGRÁFICAS						
Sexo*						
Hombre	0,64	0,62	0,66	1,69	1,63	1,75
Ciclo de vida**						
Adolescencia y juventud	0,68	0,40	1,15	1,60	0,85	2,99
Adultez	0,00	0,00	0,00	17,65	9,76	31,90
Vejez	0,00	0,00	0,00	138,20	76,46	249,78
Subregión***						
Bajo Cauca	0,60	0,52	0,69	1,83	1,54	2,16
Magdalena Medio	0,69	0,57	0,85	1,54	1,22	1,95
Nordeste	0,76	0,65	0,88	1,39	1,16	1,66
Occidente	0,83	0,72	0,96	1,25	1,05	1,48
Oriente	1,15	1,02	1,29	0,85	0,74	0,98
Suroeste	0,78	0,69	0,90	1,34	1,14	1,57
Urabá	0,68	0,60	0,77	1,57	1,36	1,82
Valle De Aburrá	1,07	0,96	1,19	0,92	0,81	1,05
COMORBILIDADES						

EPOC****						
Si	0,79	0,76	0,83	1,32	1,25	1,39
Cáncer****						
Si	0,79	0,75	0,85	1,32	1,22	1,42
Obesidad****						
Si	0,59	0,57	0,62	1,86	1,76	1,97
Insuficiencia renal****						
Si	0,72	0,68	0,77	1,47	1,38	1,57
Otros diagnósticos****						
Si	0,82	0,79	0,85	1,26	1,21	1,32
Número de comorbilidades †						
Una comorbilidad	0,60	0,57	0,63	1,84	1,75	1,93
Dos comorbilidades	0,49	0,47	0,52	2,33	2,20	2,46
Tres + comorbilidades	0,47	0,44	0,49	2,48	2,32	2,65

Referencia: *Mujer; **Primera infancia e infancia; *** Norte; † No; **** Sin comorbilidades; FC: Factor de contracción de Weibull; HR: Hazard Ratio; Inf: Límite inferior del intervalo de confianza; Sup: Límite superior del intervalo de confianza.

La tasa global de supervivencia en el departamento de Antioquia fue del 99%, aunque disminuyó hasta un 85% durante el periodo de estudio. En la subregión Norte, la supervivencia alcanzó el 99%, mientras que en la subregión Suroeste se redujo al 75%. Las mujeres presentaron una mayor tasa de supervivencia, aproximadamente del 90%, en comparación con los hombres, cuyo índice fue inferior al 85%. La mayor supervivencia se observó en los menores de 20 años, con un rango de entre el 99% y el 98% durante todo el estudio, destacándose especialmente en las mujeres.

El modelo de Weibull indicó que la subregión de Bajo Cauca mostró el mayor acortamiento en el tiempo de supervivencia, mientras que el Valle de Aburrá evidenció la aceleración más notable en este tiempo.

Se identificaron algunas variables con datos faltantes, lo que resultó en su exclusión del análisis de supervivencia. Sin embargo, estas estimaciones podrían no reflejar con precisión los valores originales debido a su naturaleza artificial.

Discusión

La pandemia marcó un antes y un después en el mundo, sin embargo, con las investigaciones realizadas se han marcado pautas de gran utilidad para otras epidemias. Con esta investigación se muestra en Antioquia cuáles fueron los departamentos con mayor riesgo a presentar más casos de contagio, al igual que los grupos poblacionales más vulnerables y las principales comorbilidades que inciden en la sintomatología y riesgo de muerte

de las personas. Al tener identificados estos factores, se pueden implementar diferentes estrategias de mitigación, prevención y contención del virus o enfermedad, también tratamientos y acciones que brinden una recuperación efectiva a los diferentes grupos poblacionales.

Esta investigación tuvo como propósito determinar la supervivencia de pacientes con COVID-19 en la población de Antioquia y sus subregiones entre el año 2020 y mayo de 2022, considerando el efecto conjunto de las comorbilidades referidas en la literatura.

Inicialmente, para obtener una panorámica general de la supervivencia, se realizó un análisis de mortalidad que presentó resultados coherentes con la información publicada por los entes de sanidad [11-13]. En este estudio, realizado en el departamento de Antioquia, la tasa de mortalidad por COVID-19 fue de 265,8 muertes por cada 100.000 habitantes, muy similar a los resultados proporcionados por la OPS en mayo de 2022 para Colombia por departamentos (273,9) [11]. De igual forma, la tasa de letalidad estimada en este estudio fue de 1,98, similar a la reportada por la OPS (2,0) [11]. Este indicador fue inferior a los registrados en otros estudios, como en México, Perú y Colombia (9; 9,34 y 2,5 respectivamente), pero mayor que en Países Bajos, Irak e India en 2021 (1,01; 1,21 y 1,33 respectivamente) [14]. Estas diferencias podrían explicarse por factores demográficos, necesidades básicas insatisfechas y perfiles sanitarios de las poblaciones estudiadas. En el caso de Irak e India, además de aspectos demográficos, la letalidad inferior podría atribuirse a características culturales y religiosas predominantes en esos países.

En Antioquia, del total de fallecidos por COVID-19 (18.308), el 58,9% fueron hombres. En un estudio sobre pacientes con COVID-19 en China en 2020, se encontró una mayor mortalidad en hombres, un hallazgo similar al de investigaciones en Perú y México en 2021, donde también se evidenció un aumento del riesgo de muerte con la edad. Este resultado es consistente con reportes de la OPS, en los cuales los mayores de 60 años presentaron los desenlaces más fatales [14, 11].

En relación con la edad y el sexo, los resultados de esta investigación fueron similares a los de estudios realizados en Perú y El Salvador en 2021 (Antioquia: edad media de 69 años; Perú y El Salvador: mayores de 60 años) [15, 16]. Tal como lo han demostrado investigaciones previas [17, 18], el efecto deletéreo del COVID-19 en adultos mayores es irrefutable.

En cuanto a las subregiones de Antioquia, la tasa ajustada de mortalidad

por cada 100.000 habitantes en 2022 fue mayor en el Valle de Aburrá, con 310 muertes. Esta tendencia ha sido constante desde el inicio de la pandemia, como lo sustentó ProAntioquia en un estudio basado en datos del INS (corte al 4 de junio de 2021), que reportó niveles altos de mortalidad, con aproximadamente 89 fallecimientos diarios [19]. Otras subregiones como Urabá, Bajo Cauca y Oriente también presentaron altas tasas de mortalidad (288, 280 y 191 muertes por cada 100.000 habitantes, respectivamente), consistentes con los datos reportados por la Gobernación de Antioquia en noviembre de 2021 [12].

Al estimar la probabilidad de supervivencia, se encontró que el tiempo medio desde el inicio de los síntomas hasta la muerte fue de 18,7 días, consistente con estudios internacionales (15 días en China y El Salvador; 14 días en Lima, 2020-2021) [20, 16, 21]. La supervivencia general en Antioquia a 1, 10, 20 y 30 días fue de 100%, 99%, 97% y 94%, respectivamente, resultados similares a los obtenidos en Bogotá durante la fase inicial de la pandemia (100%, 99%, 98% y 96%, respectivamente) [22].

La supervivencia varió significativamente según el sexo, la edad y las comorbilidades. Las mujeres presentaron mayor probabilidad de supervivencia que los hombres desde el inicio de los síntomas. En cuanto a los grupos etarios, los adultos mayores tuvieron menor supervivencia en comparación con los otros grupos de edad. Estos hallazgos coinciden con estudios en China, El Salvador, Perú y Bogotá en 2020 y 2021 [20, 16, 21, 22].

Las comorbilidades desempeñaron un papel relevante en el riesgo de mortalidad. De los 922.533 casos confirmados de COVID-19 en el departamento, 122.902 presentaron al menos una comorbilidad, 39.032 tenían dos, y 1.746 tenían cinco o más, representando el 13,32%, 4,23% y 0,19%, respectivamente. En otros estudios, como en China (2020) y Perú, las tasas fueron de 25,1% y 68,56%, respectivamente [23, 15]. Estas diferencias pueden deberse a características demográficas, estilos de vida y capacidades de los sistemas de salud.

El modelo multivariado de Weibull mostró diferencias significativas en la supervivencia según el sexo, con una probabilidad de mortalidad 74% mayor en hombres. Asimismo, los adultos mayores de 80 años presentaron la menor supervivencia (60%), con una probabilidad de morir 488 veces superior a la del grupo de 0-9 años [26].

En una revisión sistemática de 11 estudios sobre el COVID-19, realizada en La Habana entre el inicio de la pandemia y el año 2020, se identificó una asociación significativa entre las comorbilidades y la gravedad clínica de la enfermedad. Entre las comorbilidades con mayor impacto destacan la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus, las cuales incrementan el riesgo de una presentación clínica grave en más de 3,5 veces (27). De manera consistente, este análisis también evidenció una mayor probabilidad de mortalidad en pacientes con comorbilidades, siendo las más frecuentes la hipertensión, la diabetes mellitus y la EPOC. Por otro lado, en línea con estudios previos, se observó que el asma no parece ser un factor de riesgo determinante en la mortalidad asociada al COVID-19 [27-30].

Conclusión

La magnitud de la afectación por COVID-19 mostró variaciones significativas entre las subregiones y municipios del departamento, lo que podría atribuirse, en parte, a las diferencias demográficas presentes en cada región. Asimismo, las disparidades sociales y económicas, junto con las características de la red de atención en salud, influyen en la accesibilidad de los pacientes a los servicios de salud, lo que, a su vez, impacta directamente en su estado de salud.

Alcances y limitaciones

Este estudio ofrece información valiosa sobre la probabilidad de supervivencia de la población de Antioquia frente al COVID-19, así como los factores de riesgo asociados a esta enfermedad. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para orientar la toma de decisiones en políticas públicas y en la atención clínica de los pacientes, especialmente aquellos con comorbilidades.

A partir de los hallazgos, se destaca la importancia de realizar un seguimiento a las poblaciones más vulnerables, como los adultos mayores, las personas con comorbilidades y los habitantes de subregiones más afectadas.

Además, es fundamental implementar medidas efectivas, como el mejoramiento de la infraestructura física y el fortalecimiento de los sistemas de información en las instituciones de salud. La creación de un sistema de información único para COVID-19, tanto a nivel subregional como departamental, resulta esencial. Este desafío implica una considerable inversión en infraestructura física y tecnológica, con una responsabilidad compartida en-

tre el gobierno, los trabajadores de la salud y los usuarios. Es crucial que se minimice la fragmentación de los registros informáticos y que la información de las historias clínicas sea completa, actualizada, precisa y sin duplicados o vacíos.

Financiación: autofinanciada.

Conflictos de intereses: ninguno.

Correspondencia electrónica: manuela.salazar1@udea.edu.co

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19) [Internet]. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
2. Muñoz M, Pachón M. COVID en Colombia: Una crisis de gobernabilidad y respuesta. *Rev Cienc Política (Santiago)* [Internet]. 2021;41(ahead):291–320. [citado 2023 ago 29]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-090X2021000200291&script=sci_arttext&tlng=en
3. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL COVID-19 [Internet]. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: https://www.metropol.gov.co/tableros/tablero_covid_19.aspx
4. Gobierno de Colombia. Casos positivos de COVID-19 en Colombia [Internet]. Plataforma de datos abiertos. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Casos-positivos-de-COVID-19-en-Colombia-/gt2j-8ykr/data>
5. Acosta LD. Capacidad de respuesta frente a la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2020;44:1. [citado 2024 sep 20]. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.109>
6. De la Hoz Restrepo F. La respuesta del sistema de salud colombiano en tiempos de pandemia: Una evaluación rápida desde los indicadores epidemiológicos. *Rev Salud Publica (Bogotá)* [Internet]. 2022;24(1):1–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v24n1.107846>
7. Manterola C, Otzen T. Los sesgos en investigación clínica. *Int J Morphol* [Internet]. 2015;33(3):1156–64. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v33n3/art56.pdf>
8. Wei LJ. The accelerated failure time model: a useful alternative to the Cox regression model in survival analysis. *Stat Med* [Internet]. 1992;11(14–15):1871–9. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/sim.4780111409>
9. Sparling YH, Younes N, Lachin JM, Bautista OM. Parametric survival models for interval-censored data with time-dependent covariates. *Biostatistics* [Internet]. 2006;7(4):599–614. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/biostatistics/kxj028>
10. Ministerio de Salud de Colombia. RESOLUCIÓN 8430 DE 1993 [Internet]. Santafé de Bogotá D.C.; 1993 oct 4. Disponible en: https://normograma.supersalud.gov.co/normograma/docs/resolucion_minsalud_r8430_93.htm
11. Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud de Colombia. Situación COVID-19 Colombia. Corte 19 de mayo 10:00pm. 20 de mayo de 2022. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/reportes-situacion-covid-19-colombia>
12. Gobernación de Antioquia. Situación actual del Coronavirus en Antioquia [Internet]. [citado 2023 feb 23]. Disponible en: <https://www.dssa.gov.co/index.php/situacion-actual-coronavirus-en-antioquia>
13. ArcGIS Dashboards [Internet]. Arcgis.com. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/166f4091267246ff89060e3b624c099f>

14. Pinzón JED. Letalidad por SARS-COV-2 a nivel mundial. *Repert Med Cir*. 2021;30(1):84-8. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1255>
15. Mejía F, Medina C, Cornejo E, Morello E, Vásquez S, Alave J, et al. Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú [Internet]. *SciELO Preprints*. 2020 [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <https://researchonline.lshtm.ac.uk/id/eprint/4664503/>
16. Franco Escobar VD, Morales Chorro L, Baltrons Orellana R, Rodríguez CR, Urbina O, López de Blanco C. Mortalidad por COVID-19 asociada a comorbilidades en pacientes del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. *Alerta* [Internet]. 2021;4(2):28-37. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/05/1224721/mortalidad-por-covid-19-asociada-a-comorbilidades-en-pacientes_rndBadD.pdf
17. Lapo-Talledo GJ, Talledo-Delgado JA, Fernández-Aballí LS. Un análisis de supervivencia de riesgos competitivos de los factores sociodemográficos de la mortalidad intrahospitalaria por COVID-19 en Ecuador. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2023;39(1): e00294721. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csp/a/s69jb4S6XQVDkt6kB9gb8gk/abstract/?lang=es>
18. Suleyman G, Fadel RA, Malette KM, Hammond C, Abdulla H, Entz A, et al. Clinical characteristics and morbidity associated with Coronavirus disease 2019 in a series of patients in metropolitan Detroit. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2020;3(6): e2012270. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.12270>
19. *Medellincomovamos.org* [Internet]. [citado 2023 mar 23]. Disponible en: <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-06/docuprivados/SITUACION%20COVID%20MEDELLIN%20Y%20VALLE%20DE%20ABURRA.pdf>
20. Jin J-M, Bai P, He W, Wu F, Liu X-F, Han D-M, et al. Gender differences in patients with COVID-19: Focus on severity and mortality. *Front Public Health* [Internet]. 2020;8:152. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2020.00152>
21. Escobar G, Matta J, Taype-Huamaní W, Ayala R, Amado J. Características clínico epidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional de Lima, Perú. *Rev Fac Med Humana* [Internet]. 2020;20(2):180-5. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i2.2940>
22. Rodríguez CSE, López AR, Uriza GA, Bustos EA, Ibáñez EA, Malagón JN. Supervivencia y mortalidad por COVID-19 en Bogotá, Colombia durante marzo y julio de 2020. *Res Soc Dev* [Internet]. 2020;9(11): e81291110049. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10049>
23. Guan W-J, Liang W-H, Zhao Y, Liang H-R, Chen Z-S, Li Y-M, et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *Eur Respir J* [Internet]. 2020;55(5):2000547. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>
24. Fernández Ibáñez JM, Morales Ballesteros MDC, Galindo Andújar MÁ, Fernández Anguita MJ, Arias Arias Á, Barberá-Farré JR. Factores de riesgo de mortalidad en pacientes mayores de 65 años hospitalizados por COVID-19. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2022;57(1):6-12. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2021.09.004>
25. Gobernación de Antioquia. Capítulo IV: Atlas de desigualdades. En: *Análisis de situación de salud Antioquia - 2022* [Internet]. 2022 [citado 2023 may 29]. p. 522-40. Disponible en: <https://www.dssa.gov.co/images/2023/documentos/ASIS/versiones/Capitulo%20IV%20Atlas%20desigualdades%20Antioquia.pdf>
26. Malagón-Rojas J, Ibáñez E, Parra BL, Toloza-Perez YG, Álvarez S, Mercado M. Analysis of COVID-19 mortality and survival in Colombia: A prospective cohort study. *Infectio* [Internet]. 2021;25(3):176. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22354/in.v25i3.943>

27. Plasencia-Urizarri TM, Aguilera-Rodríguez R, Mederos LEA. Comorbilidades y gravedad clínica de la COVID-19: revisión sistemática y meta-análisis. *Rev Habanera Cienc Méd* [Internet]. 2020 [citado 2023 may 4];19(0):3389. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3389>
28. Laurora M, Gómez LV, Flamenco Marucco A, Santoro FM, Ottonello F, Rearte R. Factores de riesgo asociados a la mortalidad en personas con COVID-19: Estudio de supervivencia en Argentina, 2020. *Rev Argent Salud Pública* [Internet]. 2021 dic 30 [citado 2023 mar 24];13. Disponible en: <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/730>
29. López JJ, Contreras EA, Cruz NN, Camargo MA, Cabrera EO, Ramírez GI, et al. Asthma and COVID-19. *Rev Alergia Mex (Tecamachalco Puebla)* [Internet]. 2022;69(Suppl 1):s15–23. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v69iSupl1.1009>
30. Broadhurst R, Peterson R, Wisnivesky JP, Federman A, Zimmer SM, Sharma S, et al. Asthma in COVID-19 hospitalizations: An overestimated risk factor? *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2020;17(12):1645–8. [citado 2023 mar 24]. Disponible en: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202006-613RL>