

## PUBLICACIÓN ANTICIPADA

### Publicación anticipada

El Comité Editor de la Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo aprobó para publicación este manuscrito, teniendo en cuenta la revisión de pares que lo evaluaron y levantamiento de observaciones. Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito, pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo. Siéntase libre de descargar, usar, distribuir y citar esta versión preliminar tal y como lo indicamos, pero recuerde que la versión electrónica final y en formato pdf pueden ser diferentes.

### Advance publication

The Editorial Committee of the Journal Cuerpo Medico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo approved this manuscript for publication, taking into account the peer review that evaluated it and the collection of observations. It is published in advance in a provisional pdf version based on the latest electronic version of the manuscript, but without it having been diagrammed or style corrected yet. Feel free to download, use, distribute, and cite this preliminary version as directed, but remember that the final electronic and pdf versions may differ.

**Citación provisional** /Villamonte-Calanche W, Miranda-Solis F. Mortalidad de médicos por COVID-19 de acuerdo con su especialidad en la primera y segunda ola de la pandemia en el Perú. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 11 de junio de 2023 [citado 11 de junio de 2023];16(1). DOI: [10.35434/rcmhnaaa.2023.161.1617](https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2023.161.1617)

Recibido / 2/08/2022

Aceptado / 19/02/2023

Publicación en Línea / 11/06/2023

## **Mortalidad de médicos por COVID-19 de acuerdo con su especialidad en la primera y segunda ola de la pandemia en el Perú.**

### **Mortality of physicians by COVID-19 according to their specialty, in the first and second wave of the pandemic in Peru.**

Wilfredo Villamonte-Calanche<sup>1,2,a</sup>, Franklin Miranda-Solis<sup>1,2,3, b</sup>

1. Centro de Investigación Multidisciplinaria de Medicina Materno-Perinatal de Altura, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.

2. Escuela de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.

3. Unidad de Epidemiología, Red Asistencial de Cusco, EsSalud, Cusco, Perú.

a. Médico Cirujano, especialista en Obstetricia y Ginecología, Magister en Salud Pública.

b. Médico Cirujano.

#### **ORCID**

Wilfredo Villamonte Calanche

E mail: [villamonte100@hotmail.com](mailto:villamonte100@hotmail.com)

Número de ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8723-0252>

Franklin Miranda Solis:

E mail: [mdfranklinm@gmail.com](mailto:mdfranklinm@gmail.com)

Número de ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5235-7819>

#### **Contribuciones de Autoría:**

WVC y FMS han participado en la concepción, diseño, recolección, análisis de datos, análisis estadístico y redacción del artículo. Del mismo modo, en la aprobación del artículo final.

#### **Fuente de Financiamiento:**

Financiado por Vicerrectorado de Investigación, Dirección de Gestión de la Investigación de la Universidad Andina del Cusco mediante Resolución No 431-CU-2020-UAC.

#### **Conflicto de Intereses:**

Los autores no reportan conflictos de intereses.

#### **Correspondencia:**

Wilfredo Villamonte Calanche. Urb. Villa del Carmen B4 San Jerónimo, Cusco, Perú

Email: [villamonte100@hotmail.com](mailto:villamonte100@hotmail.com)

## RESUMEN:

**Introducción:** El COVID-19 es una enfermedad infecciosa, declarada pandemia por la OMS en marzo 2020. Ha causado millones de muertes, incluidos médicos en el mundo. El objetivo fue determinar las características de la mortalidad de médicos por COVID-19 y la tasa de mortalidad específica por especialidad durante la pandemia del COVID-19 en el Perú. **Material y métodos:** Estudio descriptivo que evaluó la totalidad de médicos fallecidos reportados por el Colegio Médico del Perú hasta noviembre 2021 y que cumplieron con tener su certificado de defunción. Se definió tres grupos: médicos especialistas con alto (EMACC) y bajo contacto (EMBCC) con pacientes COVID-19 y médicos sin especialidad. **Resultados:** La edad >60 años y tener el sexo masculino en los EMACC mostraron un  $p=0,003$  y  $0,016$  respectivamente. El 69,4% de médicos fallecieron en Lima y donde más fallecieron fue Hospital Rebagliati Martins (21%). La mayor tasa de mortalidad específica por especialidad (TME) fue 29,7 y 25,0 en epidemiología y administración de salud respectivamente. En la ciudad de Lima, fallecieron 69,4% de médicos, principalmente el grupo de EMBCC. **Conclusión:** Los médicos varones y >60 años son los que murieron con mayor frecuencia, sobre todo en la ciudad de Lima y en el grupo de EMACC. Las mayores tasas de mortalidad por el COVID-19 ha sido en el grupo de EMBCC.

**Palabras clave:** COVID-19, cuerpo médico, equipo y suministros, médicos generales, mortalidad, trabajadores de la salud.

## ABSTRACT:

**Introduction:** COVID-19 is an infectious disease declared a pandemic by the WHO in March 2020. It has caused millions of deaths, including among doctors in the world. The objective was to determine the characteristics of physician mortality from COVID-19 and the specific mortality rate by specialty during the COVID-19 pandemic in Peru. **Material and methods:** Descriptive study that evaluated all deceased physicians reported by the Medical College of Peru until November 2021 and who complied with having their death certificate. Three groups were defined: specialist physicians with high (EMACC) and low (EMBCC) contact with COVID-19 patients and physicians without a specialty. **Results:** Age >60 years and males in the EMACC showed  $p=0.003$  and  $0.016$ , respectively. 69.4% of doctors died in Lima, and most died at Rebagliati Martins Hospital (21%). The highest specialty-specific mortality rate was 29.7 and 25.0 in epidemiology and health administration, respectively. In Lima, 69.4% of physicians died, mainly in the EMBCC group. **Conclusion:** Male physicians >60 years old are the ones who die more frequently, especially in the city of Lima and in the EMACC group. The highest mortality rates from COVID-19 were in the EMBCC group.

**Key word:** COVID-19 Pandemic, physicians, ambulatory care, mortality, health worker.

## INTRODUCCION:

El COVID-19 es una enfermedad infecciosa producida por el SAR-CoV-2, que se inició en diciembre del 2019 en el municipio de Wuhan, provincia de Hubei en China<sup>(1)</sup> y se diseminó rápidamente en el mundo<sup>(2)</sup>, declarándose pandemia en marzo del 2020 por la organización mundial de la salud (OMS). Hasta finales de mayo del 2022 se produjeron 527 millones de casos y 6,3 millones de muertos<sup>(3)</sup>. En el Perú, el Ministerio de Salud (MINSA) ha reportado hasta el 25 de junio del 2022 más de 3,6 millones de casos y 213 462 fallecidos<sup>(4)</sup>. Como consecuencia de ello, Perú se convirtió en uno de los países con más fallecidos por COVID-19 por millón de habitantes<sup>(5)</sup>. Por otra parte, la vacunación contra el COVID 19, inicia en febrero 2021 con la BBIBp-CoV (Sinopharm), aplicándose un esquema de dos dosis al personal de primera línea (trabajadores de salud) y posterior dosis de refuerzo en el mes de noviembre del 2021 con la vacuna BNT162B2 (BioNTech/Pfizer).

Desde la declaratoria del confinamiento en Perú por la COVID-19, en marzo del 2020 al 2021, se han producido 2 olas, en los cuales se han incrementado sustancialmente el número de casos: la primera ola se dio en el 2020 entre los meses de abril y noviembre, etapa en la cual se han producido más de 971 000 casos, siendo la tasa de ataque promedio de toda la población peruana de 3,34; siendo mucho mayor en el grupo de los adultos (30-59 años) con una cifra de 4,93 y la cantidad de muertos en este periodo fue de 86 875 personas y la tasa de letalidad promedio de 8,95. siendo mayor en las personas de 60 a más años, con una cifra de 36,32<sup>(4)</sup>. En este periodo, el Perú tuvo la tasa de mortalidad por COVID-19 más alta a nivel mundial<sup>(6)</sup>. La segunda ola fue de diciembre del 2020 a julio del 2021, etapa en la cual se incrementaron los casos a más de 1 148 000. La tasa de ataque promedio en este periodo fue de 3,11 y específicamente en adultos mayores fue de 4,58. Por otro lado, la tasa letalidad promedio se incrementó a 9,56 siendo mayor en personas de 60 a más años (37,53)<sup>(4)</sup>.

Debido a la rapidez con que se propagó la enfermedad, se incrementó la demanda de atención colapsando los servicios de salud (SS) en la mayoría de los países desarrollados como Italia y España<sup>(7)</sup>. En el Perú, los SS son precarios con una infraestructura inadecuada: De acuerdo con el Registro Nacional de Entidades Prestadoras de Servicios de Salud, hasta mayo del 2020 existían cerca de 9000 establecimientos de salud (ES), 92,2% pertenecían al Ministerio de Salud del Perú (MIINSA) y eran administrados por los gobiernos regionales. A marzo del 2020, la oferta de camas en cuidados intensivos (0,4 camas por 100000 Hab.) y de hospitalización (0,27 camas por 10000 Hab.) eran insuficientes<sup>(8)</sup>. El 96,6% de los ES correspondían al primer nivel de atención, los cuales no prestaron atención durante la primera ola<sup>(9)</sup>. Solo los ES del segundo y tercer nivel de atención prestaron sus servicios juntamente con los ES privados.

En el Perú, en el 2019 la densidad de recursos humanos (profesionales de la salud) por 10 000 Hab. era de 34,5, debiendo ser de 44,5 por 10 000 Hab. En el 2017, existían 12,8 médicos (M) por 10 000 Hab., siendo el estándar de 33 por 10 000 Hab.<sup>(10,11)</sup>. En el 2020, se contaban con 90 mil M registrados en el Colegio Médico del Perú (CMP), los cuales tenían una distribución muy diversa en el interior del Perú, evidenciándose en un extremo más de 40 M por 10 000 Hab. en departamentos como Arequipa y Lima, así como en el otro extremo alrededor de 7 M por 10 000 Hab. en los departamentos de Ayacucho, Cajamarca y San Martín<sup>(12)</sup>. Menos del 50% de M tenían registrada una especialidad en el CMP, siendo las especialidades de pediatría y ginecología-obstetricia

(10,6 % y 10,5% respectivamente), las que contaban con mayor número. Sólo 774 M (1,8%) tenían la especialidad de medicina intensiva<sup>(13)</sup>.

Hasta el 14 de febrero del 2020, en el mundo se notificaron 49 070 casos de COVID-19, de estos 1716 casos fueron confirmados en trabajadores de la salud (TS) habiendo fallecido seis<sup>(14)</sup>. A mediados de mayo del mismo año, se reportaron 1004 TS muertos globalmente, siendo 550 (54,8%) M. La mayoría de ellos (26,9%) eran M generales o de familia o de cuidados primarios, le seguían en frecuencia otros especialistas como cirujanos (6%), internistas (5,5%) pediatras (4,7%), entre otros<sup>(15)</sup>. Muchos de los que fallecían eran de raza negra, asiática y de grupos minoritarios, quienes reportaron no contar con elementos de protección adecuados contra el SAR-CoV-2<sup>(16)</sup>. En el Perú, el CMP reportó el primer M fallecido en el mes de abril del 2020 y a finales del 2021 se habían producido 554 muertes, haciendo que el Perú se ubique en el tercer lugar en Iberoamérica, después de México y Brasil en número de médicos fallecidos<sup>(17)</sup>. De acuerdo con las cifras publicadas por el MINSA<sup>(4)</sup>, en el Perú 2,4 M fallecieron por cada 10 000 casos confirmados de COVID-19 y 26,5 por cada 10 000 muertes.

El CMP reporta la existencia de 192 especialidades médicas, siendo 24 de las cuales las que se relacionan directamente con el manejo de pacientes COVID-19<sup>(13)</sup>, como medicina intensiva, medicina interna, neumología, cirugía general entre otras, que representan aproximadamente el 25% de M con especialidad, los cuales han sido expuestos a pacientes con el SAR-CoV-2, razón por lo cual se esperaba tener una mayor mortalidad de estos profesionales. Por esta razón, el objetivo de estudio fue describir las características de la mortalidad de M por COVID-19 de acuerdo a su especialidad y determinar la tasa de mortalidad específica de cada especialidad, durante la pandemia del COVID-19 en el Perú.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

### **Diseño y tipo de estudio:**

Estudio observacional y descriptivo que evaluó la totalidad de M reportados como muertos por el CMP<sup>(18)</sup> desde el primero de abril del 2020 al 30 de noviembre del 2021 (primera y segunda ola). Se seleccionaron para el estudio los M reportados como fallecidos, cuyos certificados de defunción se hallaron en el sistema de registros de hechos vitales del RENIEC y donde la causa de muerte haya tenido relación con el COVID-19.

### **Variables:**

Se definió como especialidad médica aquella que se halla reportada en la página web del CMP<sup>(13)</sup> y redefinida en base al contacto directo que pudieron tener con los pacientes durante la pandemia del COVID-19 y se expresó como: especialidad médica con alto contacto con pacientes COVID-19 (EMACC) como medicina intensiva, medicina interna, neumología, medicina de emergencia desastres, obstetricia y ginecología, otorrinolaringología, cirugía general entre otras; especialidad médica con bajo contacto con pacientes COVID-19 (EMBCC), como epidemiología, administración de salud, dermatología, endocrinología, entre otras y médicos sin especialidad (MSE)<sup>(15,19,20)</sup>.

Tipo y condición de la actividad laboral (régimen laboral) que desarrollaba el médico y la institución donde laboraba durante la pandemia COVID-19. Esta información se obtuvo del sistema de acreditación de EsSalud y sistema nacional del personal de salud-

INFORHUS-MINSA y regiones. Además, se consideraron la edad, sexo, consejo regional (CR) del CMP donde estuvo inscrito el médico fallecido<sup>(18)</sup>, nacionalidad, periodo de defunción (en relación con las dos primeras olas), vacunación, lugar de defunción, tasa de mortalidad específica médica (TME) por especialidad y CR del CMP. La TME de acuerdo al CR del CMP fue definida como los médicos muertos/médicos registrados en cada CR del CMP x 1000<sup>(12)</sup> y TME por especialidad se definió como los médicos muertos de acuerdo a su especialidad/médicos especialistas registrados en el CMP x 1000<sup>(13)</sup>.

#### **Análisis estadístico:**

Para el análisis se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 25. Se realizó un análisis descriptivo de las variables continuas expresándose en medidas de tendencia central y dispersión según la distribución de la normalidad, y las variables categóricas en frecuencias absolutas y relativas. Para evaluar las asociaciones entre las especialidades clínicas, quirúrgicas y no especialidad con las variables sociodemográficas se realizó el análisis bivariado a través de la prueba de hipótesis de acuerdo con la naturaleza de las variables se usó prueba de Chi cuadrado y test exacto de Fisher para el cruce de variables cualitativas y se consideró un valor de  $p < 0,05$  para ser significativo.

#### **Aspectos Éticos:**

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Red Asistencial de EsSalud del Cusco mediante Nota No 10-CE-GRACU-EsSalud-2022, Resolución de Gerencia Red Asistencial Cusco No 128-GRACU-EsSalud-2022 y registrado en PRISA-INS.

#### **RESULTADOS:**

De los 551 M reportados como fallecidos por el CMP en el periodo de estudio, se excluyeron 18 (3,3%) por no encontrarse su certificado de defunción en el sistema de hechos vitales del RENIEC. Finalmente, la población estudiada fueron 533 (96,7%) médicos. La tasa de mortalidad de médicos en el Perú en el periodo de estudio fue de 5,9 por 1000.

En los tres grupos de M en relación con la especialidad, se pudo observar que la mediana de la edad de los M con EMACC fue 68 [rango intercuartílico (RIC) de 14], a diferencia de 67 años (RIC 20) en los EMBCC y 65,5 años (RIC 20) en los MSE ( $p=0,001$ ). Por otro lado, los M  $>60$  años, sexo y tipo de actividad laboral mostraron diferencia estadísticamente significativa, existiendo una mayor frecuencia de muertos en el grupo de M con EMACC (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características de los médicos fallecidos según especialidades o sin ellas

Características	Especialidad con bajo contacto con pacientes COVID 19	Especialidad con alto contacto con pacientes COVID 19	Sin especialidad	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
<b>Edad</b>				
> 60 años	16 (61,5)	188 (76,1)	162 (62,3)	0,003
≤ 60 años	10 (38,5)	59 (23,9)	98 (37,7)	

<b>Sexo</b>				0,016
Femenino	2 (7,7)	7 (2,8)	23 (8,8)	
Masculino	24 (92,3)	240 (97,2)	237 (91,2)	
<b>Nacionalidad</b>				0,544
Peruano	26 (100,0)	244 (98,8)	259 (99,6)	
Extranjero	0 (0,0)	3 (1,2)	1 (0,4)	
<b>Periodo de muerte</b>				0,735
Primera Ola	12 (46,2)	128 (51,8)	143 (55)	
Segunda Ola	14 (53,8)	119 (48,2)	117 (45,0)	
<b>Consejo Regional CMP</b>				0,830
Lima	18 (69,2)	120 (48,6)	121(46,5)	
La Libertad	0 (0,0)	14 (5,7)	16 (6,2)	
Loreto	2 (7,7)	12 (4,9)	9 (3,5)	
Arequipa	1 (3,8)	21 (8,5)	22 (8,5)	
Callao	3 (11,5)	12(4,9)	11 (4,2)	
Ica	1 (3,8)	7 (2,8)	13 (5,0)	
Puno	0 (0,0)	9 (3,6)	8 (3,1)	
Ucayali	0 (0,0)	4 (1,6)	2 (0,8)	
Piura	1 (3,8)	5 (2,0)	10 (3,8)	
Lambayeque	0 (0,0)	6 (2,4)	9 (3,5)	
Lima Provincias	0 (0,0)	9 (3,6)	3 (1,2)	
Otro	0 (0,0)	28 (11,4)	36 (13,7)	
<b>Actividad Laboral</b>				0,034
Asistencial	14 (53,8)	109 (44,1)	150 (57,7)	
Docente	1 (3,8)	7 (2,8)	2 (0,8)	
Cargo Directivo	2 (7,7)	14 (5,7)	17 (6,5)	
Pensionista	9 (34,6)	112 (45,3)	85 (32,7)	
No determinado	0 (0,0)	5 (2,1)	6 (2,3)	
<b>Condición Laboral</b>				0,057
Nombrado	6 (23,1)	64 (25,9)	80 (30,8)	
Plazo indeterminado	2 (7,7)	4 (1,6)	3 (1,2)	
Jubilado	9 (34,6)	112 (45,3)	85 (32,7)	
Contrato CAS	9 (34,6)	56 (22,8)	76 (29,2)	
Independiente	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	
No determinado	0 (0,0)	10 (4,0)	15 (5,8)	
<b>Institución donde Laboraba</b>				0,096
EsSalud	4 (15,4)	40 (16,2)	31 (11,9)	
MINSA	10 (38,5)	109 (44,1)	128 (49,2)	
Fuerzas Armadas y Policiales	1 (3,8)	9 (3,6)	3 (1,2)	
Privado	4 (15,4)	29 (11,7)	34 (13,1)	
Otras entidades públicas	4 (15,4)	8 (3,2)	10 (3,8)	
No determinado	3 (11,5)	52 (21,1)	54 (20,8)	
<b>Vacunación</b>				0,337
Ninguna dosis	23 (88,5)	208 (84,2)	234 (90)	

Primera dosis	1 (3,8)	23 (9,3)	15 (6,0)
Segunda dosis	2 (7,7)	16 (6,5)	11 (4,0)

La mayor frecuencia de muertes se produjo en la ciudad de Lima, siendo en alrededor del 25% en el Hospital Edgardo Rebagliati Martins y cerca del 5% en otro lugar que no sea un hospital, como el domicilio del difunto. Casi 50% de las muertes se produjeron en hospitales de EsSalud. No se evidenció diferencia estadística en los 3 grupos de médicos en relación con su especialidad y el contacto con pacientes COVID-19 (Tabla 2).

**Tabla 2.** Lugar donde fallecieron los Médicos

Lugar	Especialidad con bajo contacto con pacientes COVID 19	Especialidad con alto contacto con pacientes COVID 19	Sin especialidad	P
	n (%)	n (%)	n (%)	
<b>Ciudad de Fallecimiento</b>				0,709
Lima	22 (84,6)	179 (72,5)	169 (65)	
Arequipa	1 (3,8)	19 (7,7)	22 (8,5)	
Trujillo	0 (0,0)	10 (4,0)	16 (6,2)	
Iquitos	1 (3,8)	9 (3,6)	7 (2,7)	
Ica	1 (3,8)	6 (2,4)	7 (2,7)	
Chiclayo	0 (0,0)	5 (2,0)	8 (3,1)	
Otras ciudades	1 (3,8)	19 (7,8)	31 (11,8)	
<b>Hospitales</b>				0,460
Edgardo Rebagliati Martins	6 (23,1)	55 (22,3)	51 (19,6)	
Emergencias Ate Vitarte	1 (3,8)	9 (3,6)	12 (4,6)	
Carlos Alberto Seguin Escobedo	1 (3,8)	15 (6,1)	16 (6,2)	
IV Alberto Sabogal Sologuren	1 (3,8)	8 (3,2)	9 (3,5)	
Guillermo Almenara Irigoyen	2 (7,7)	18 (7,3)	17 (6,5)	
Alta Complejidad de la Libertad	0 (0,0)	9 (3,6)	13 (5,1)	
Militar Central	1 (3,8)	7 (2,8)	4 (1,5)	
Nacional Hipólito Unanue	0 (0,0)	6 (2,5)	4 (1,5)	
Dos de Mayo	3 (11,5)	6 (2,5)	0 (0,0)	
Otro Hospital	10 (38,5)	105 (42,5)	121 (46,5)	
Otro lugar que no sea hospital	1 (3,8)	9 (3,6)	13 (5,0)	
<b>Institución donde falleció</b>				0,148
EsSalud	13 (50)	136 (55,1)	164 (63,1)	
Fuerzas Armadas y Policiales	3 (11,5)	57 (23,1)	8 (3,1)	
MINSA	5 (19,2)	18 (7,3)	58 (22,3)	
Privado	5 (19,2)	36 (14,6)	30 (11,5)	



La frecuencia de M que fallecieron en la primera y segunda ola de la pandemia del COVID-19 de acuerdo a su especialidad, no mostraron diferencia estadística ( $p=0,877$ ). Alrededor del 50 % de M que murieron no tenían una especialidad (Tabla 3). Del mismo modo, los M que fallecieron en la primera y segunda ola de acuerdo a los CR del CMP no mostraron diferencia ( $p=0,268$ ), siendo Lima el que mayor frecuencia de muertes mostró, con cerca de 50%, seguido de Arequipa, Loreto entre otros. La menor frecuencia se evidenció en Madre de Dios y Tumbes (Tabla 4).

**Tabla 3.** Mortalidad de médicos especialistas en las dos primeras olas de la pandemia

Especialidad médica	Primera Ola	Segunda Ola
	n (%)	n (%)
Administración de salud	1 (0,4)	3 (1,2)
Anatomía patológica	0 (0,0)	1 (0,4)
Anestesiología	10 (3,5)	9 (3,6)
Cardiología	7 (2,5)	5 (2,0)
Cirugía Cabeza, Cuello y Maxilofacial	1 (0,4)	1 (0,4)
Cirugía general	18 (6,4)	14 (5,6)
Cirugía ortopédica y traumatológica	1 (0,4)	1 (0,4)
Cirugía pediátrica	2 (0,7)	3 (1,2)
Cirugía plástica y reparadora	2 (0,7)	1 (0,4)
Cirugía torácica y cardiovascular	2 (0,7)	1 (0,4)
Dermatología	1 (0,4)	2 (0,8)
Endocrinología	1 (0,4)	1 (0,4)
Epidemiología	0 (0,0)	1 (0,4)
Gastroenterología	1 (0,4)	2 (0,8)
Geriatría	1 (0,4)	1 (0,4)
Ginecología y Obstetricia	19 (6,7)	19 (7,6)
Inmunología y Alergia	0 (0,0)	1 (0,4)
Medicina de emergencias y desastres	1 (0,4)	2 (0,8)
Medicina familiar y comunitaria	3 (1,1)	0 (0,0)
Medicina integral y gestión en salud	0 (0,0)	1 (0,4)
Medicina intensiva	0 (0,0)	1 (0,4)
Medicina interna	16 (5,7)	15 (6,0)
Medicina legal	1 (0,4)	1 (0,4)
Medicina nuclear	2 (0,7)	1 (0,4)
Medicina general	143 (50,5%)	117 (46,8)
Nefrología	1 (0,4)	0 (0,0)
Neumología	4 (1,4)	0 (0,0)
Neurocirugía	2 (0,7)	2 (0,8)
Neurología	2 (0,7)	3 (1,2)
Oftalmología	1 (0,4)	6 (2,4)
Oncología médica	1 (0,4)	1 (0,4)
Ortopedia y traumatología	4 (1,4)	5 (2,0)
Otorrinolaringología	5 (1,8)	1 (0,4)

Patología clínica	3 (1,1)	3 (1,2)
Pediatría	13 (4,6)	16 (6,4)
Psiquiatría	3 (1,1)	4 (1,6)
Radiología	4 (1,4)	4 (1,6)
Radioterapia	1 (0,4)	0 (0,0)
Reumatología	1 (0,4)	1 (0,4)
Urología	2 (0,7)	0 (0,0)
Total	283 (100,0)	250 (100,0)

**Tabla 4.** Mortalidad médica de acuerdo a los consejos regionales del Colegio Médico del Perú

Consejo Regional	Primera Ola	Segunda Ola
	n (%)	n (%)
La Libertad	13 (4,6)	17 (6,8)
Loreto	17 (6,0)	6 (2,4)
Lima	122 (43,1)	137 (54,8)
Junin	1 (0,4)	2 (0,8)
Arequipa	30 (10,6)	14 (5,6)
Cusco	6 (2,1)	3 (1,2)
Ica	9 (3,2)	12 (4,8)
Huánuco	5 (1,8)	2 (0,8)
Ancash	3 (1,8)	4 (1,6)
Tacna	1 (0,4)	2 (0,8)
Ucayali	5 (1,8)	1 (0,4)
Puno	13 (4,6)	4 (1,6)
San Martin	2 (0,7)	2 (0,8)
Ayacucho	1 (0,4)	1 (0,4)
Cajamarca	3 (1,8)	1 (0,4)
Callao	12 (4,2)	14 (5,6)
Pasco	2 (0,7)	1 (0,4)
Moquegua	1 (0,4)	1 (0,4)
Apurímac	1 (0,4)	2 (0,8)
Tumbes	1 (0,4)	0 (0,0)
Huancavelica	3 (1,8)	3 (1,2)
Amazonas	2 (0,7)	1 (0,4)
Madre de Dios	1 (0,4)	0 (0,0)
Lima provincias	8 (2,8)	4 (1,6)
Total	283 (100,0)	250 (100,0)

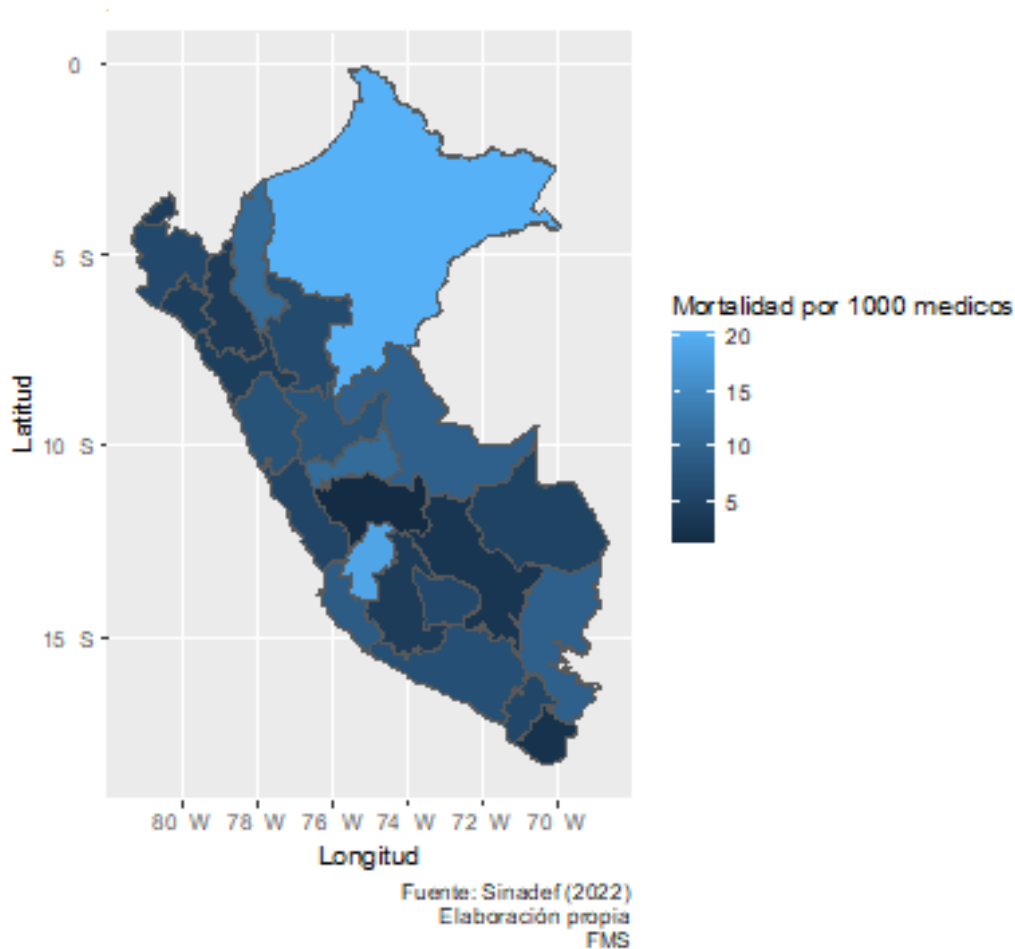
Las especialidades que mayor TME tuvieron fueron medicina nuclear, epidemiología y administración de salud (29,7, 25,0 y 20,6 respectivamente). En contraste con ello, las especialidades médicas que menor TME tuvieron fueron medicina intensiva y nefrología (1,3 y 1,7 respectivamente) (Tabla 5). La TME de acuerdo al CR del CMP en el periodo de estudio, fue mayor en Loreto y Huancavelica (20,5 y 18,9 respectivamente) así como

los menores valores se observaron en Junín, Tacna y Cusco (1,3, 2,4 y 3,0 respectivamente) (Figura 1).

**Tabla 5.** Tasa de mortalidad médica específica de acuerdo a su especialidad.

Especialidad	Muertos	Médicos†	Mortalidad*
Medicina Nuclear	3	101	29,7
Epidemiología	1	40	25,0
Administración de salud	4	194	20,6
Inmunología y alergia	1	57	17,5
Cirugía oncológica	2	124	16,1
Cirugía de cabeza, cuello y maxilofacial	2	163	12,3
Medicina legal	2	172	11,6
Medicina Interna	31	3113	10,0
Cirugía General	32	3279	9,8
Medicina integral y gestión en salud	1	106	9,4
Cardiología	12	1319	9,1
Cirugía Torácica y Cardiovascular	3	342	8,8
Ginecología y Obstetricia	38	4544	8,4
Radioterapia	1	126	7,9
Anestesiología	19	2406	7,9
Cirugía Ortopédica y Traumatológica	2	255	7,8
Neurocirugía	4	523	7,6
Patología Clínica	6	805	7,5
Otorrinolaringología	6	862	7,0
Cirugía Plástica y Reparadora	3	443	6,8
Neurología	5	757	6,6
Pediatría	29	4558	6,4
Ortopedia y traumatología	9	1489	6,0
Neumología	4	663	6,0
Oncología Médica	2	344	5,8
Radiología	8	1394	5,7
Psiquiatría	7	1243	5,6
Reumatología	2	357	5,6
Cirugía General y Oncológica	1	184	5,4
Geriatría	2	370	5,4
Medicina de Emergencias y Desastres	3	576	5,2
Médico General	260	52019	5,0
Oftalmología	7	1654	4,2
Dermatología	3	738	4,1
Endocrinología	2	544	3,7
Medicina Familiar y Comunitaria	3	853	3,5
Gastroenterología	3	1078	2,8
Urología	2	756	2,6
Anatomía Patológica	1	449	2,2
Nefrología	1	577	1,7

\* Por 1000 médicos; † Colegio Médico del Perú, al 01 de enero del 2022



**Figura 1.** Mortalidad de médicos por COVID 19 de acuerdo al consejo regional del Colegio Médico del Perú.

## DISCUSIÓN:

Entre los M con diferentes especialidades y su grado de contacto con pacientes COVID-19 se pudo determinar que la edad >60 años y sexo masculino son las variables más frecuentes en el grupo de EMACC y estadísticamente diferentes con los otros grupos. Del mismo modo, se determinó una mayor TME en el grupo de EMBCC y en los CR de Loreto y Huancavelica del CMP.

Se ha determinado la edad como un factor de riesgo para morir por COVID-19<sup>(6,21)</sup>, razón por lo cual las personas >60 años muestran una mayor mortalidad comparada con la población en general, por lo que no se recomendaba incluir a estos profesionales de salud en los diferentes equipos de atención en los ES<sup>(22)</sup>. A pesar de ello, se pudo observar que el 76,1% de los M que fallecieron, tenían >60 años y se hallaban en el grupo de EMACC, evidenciándose una diferencia estadísticamente significativa con los otros grupos.

Semejante situación se pudo observar con los jubilados (45,3%), quienes posiblemente tuvieron que continuar atendiendo pacientes debido al incremento de la demanda de servicios de salud, como sucedió en Italia<sup>(23)</sup>, sobre todo en el ámbito privado. Ello se debió a la suspensión de la atención ambulatoria de los ES públicos<sup>(24)</sup> y saturación de los mismos. Del mismo modo, se pudo observar que casi la totalidad de los M que fallecieron en el grupo de los EMACC eran del sexo masculino, situación que se ha repetido en el mundo<sup>(23)</sup>. Así, un M con edad avanzada, del sexo masculino con posibles morbilidades, el cual no tenía EPP adecuado, laboraba en lugares donde la infraestructura no era apropiada y no había una rotación de M acorde para brindar los SS<sup>(25)</sup>, reunió las condiciones para que un M pueda fallecer.

La muerte de los M de acuerdo a las especialidades no mostró diferencia estadística significativa entre la primera y segunda ola a pesar de que empezó a aplicarse las vacunas contra el COVID-19 de Sinopharm, en este grupo de profesionales en el mes de febrero del 2021. Ello se puede explicar, porque más del 70% de M habían fallecido antes de obtener los efectos positivos de las vacunas<sup>(23)</sup> que permitieron disminuir progresivamente el número de muertes en los meses siguientes, sobre todo a partir de mayo 2021<sup>(18)</sup>, a pesar que los casos nuevos de COVID-19 se fueron incrementándose, llegando a obtenerse los valores máximos en el mes de abril<sup>(25)</sup>. En Lima, así como en la Libertad las muertes de M se incrementaron en la segunda ola debido a un aumento en las muertes de EMACC como oftalmología y pediatría, los cuales eran varones y >60 años predominantemente, en los que se tiene una alta tasa de mortalidad y letalidad<sup>(26)</sup>; mientras que, en Loreto, Arequipa, Puno y otras ciudades se pudo observar una situación contraria debido probablemente a una mejor aplicación de las medidas preventivas.

La tasa de mortalidad en el periodo de estudio fue de 5,9 por 1000 M, cifra mucho mayor a la reportada en el 2020 en Europa, Corea del Sur y China<sup>(27)</sup>, pero menor a la observada en Bolivia (12,5), igual a México (5,9) y mayor a Brasil (1,9).<sup>(17, 28)</sup> Esta situación tiene estrecha relación con las condiciones socioeconómicas de los países latinoamericanos, donde se ha producido el 32,1% de las muertes acontecidas globalmente y solo cubre al 8,4% de la población mundial<sup>(29)</sup> Ello se traduce en sistemas de salud inadecuados, como el peruano, que se saturaron durante la pandemia y que permitieron no contar con EPP adecuados para la labor de los M, entre otras cosas.

Las especialidades con mayor TME durante el periodo de estudio fueron medicina nuclear, epidemiología y administración de salud, especialidades que han tenido un bajo contacto con pacientes con COVID-19, como consecuencia de la disminución de actividades debido a la suspensión de consulta externa<sup>(24)</sup> y al tipo de trabajo administrativo característico de las dos últimas especialidades mencionadas. Este resultado, puede tener relación con la no utilización de equipos de protección personal (EPP) que, por un lado, estuvieron reservados para M especialistas con alto contacto con pacientes COVID-19 y con gran emisión de aerosoles, como los especialistas en cuidados intensivos<sup>(30)</sup> y por otro lado, al contacto con pacientes con COVID-19 que probablemente no presentaron sintomatología. Los M especialistas en cuidados intensivos mostraron la menor TME y podría deberse a un mejor cumplimiento en el uso de EPP, así como todas las medidas preventivas que se han reglamentado<sup>(30, 31)</sup>, los cuales demostraron tener una eficacia en la protección de los profesionales de la salud, como se evidenció en China para fines de marzo del 2020<sup>(32)</sup>. En un punto intermedio se pudo observar especialidades como medicina interna o de emergencias que tuvieron un alto contacto con pacientes COVID-19 (TME de 10 y 5,2 M por 1000 M expuestos

respectivamente), lo cual pudo deberse posiblemente a una elevada demanda de pacientes en sus áreas de trabajo lo que habría permitido un cumplimiento parcial de las medidas de protección contra el virus SAR-CoV-2. A ello se suma, la observación repetida estos pacientes por parte de estos M<sup>(27)</sup>. Situación semejante se pudo observar en los M generales, muchos de los cuales han finalizado una especialidad, pero por no contar con el título universitario correspondiente, no figuran como M especialistas en la base de datos de CMP.

Los CR que mostraron una TME fueron Loreto y Huancavelica. En el primero se evidenció un mayor riesgo de enfermar de los M por COVID-19 en el Perú, que fue de 259,1 por cada 1000 M expuestos, mientras que en el segundo el riesgo fue menor (76,7 M enfermos por cada 1000 M expuestos)<sup>(7)</sup>. Aunque, durante el 2020 y 2021 Huancavelica mostró una incidencia acumulada (IA) del COVID-19 mayor a 395 enfermos por cada 1000 hab.<sup>(33)</sup>. Esta situación expresa una alta demanda de atención en salud, en lugares donde hay una pobre oferta de M, así como la deficiencia en diferentes elementos como los EPP, oxígeno medicinal e infraestructura adecuada<sup>(34)</sup>, así como un alto grado de pobreza en la población<sup>(35)</sup> para poder aplicar las diferentes medidas de prevención como el distanciamiento entre personas, el manejo de la carga viral en los ambientes hospitalarios entre otras medidas. Esta situación habría permitido que el 58,3% de trabajadores tenga una seroprevalencia positiva para el SARS-CoV2 en un hospital de Loreto, siendo mucho mayor en el personal administrativo, los cuales mostraron una tasa de ataque de 98,9% a pesar de no tener un contacto directo con pacientes COVID-19<sup>(36)</sup>. Muchos de los M que enfermaron en el Perú, fueron referidos gravemente a la ciudad de Lima, ya que los hospitales donde se hallaban no tenían el personal ni el equipamiento necesario acorde con las circunstancias, pero a pesar de ello, alrededor del 70% del total M fallecieron en Lima.

La fortaleza de este estudio fue la evaluación de alto número de casos. El no haber podido obtener, en la mayoría de los casos, la información de las actividades y características desarrollados por los M en el ámbito privado y si los M estuvieron aislados o no fueron limitantes de nuestro estudio.

Concluimos que las mayores tasas de mortalidad de los M de acuerdo a su especialidad se dieron en aquellos que tuvieron poco contacto con pacientes COVID-19, (medicina nuclear, epidemiología y administración en salud) siendo la menor TME para los M con especialidad en cuidados intensivos. Los M varones y >60 años fueron los que más murieron, desde el inicio de la pandemia por COVID-19 hasta noviembre del 2021, así como la mayor frecuencia de fallecimiento se dio en la ciudad de Lima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OPS. Actualización Epidemiológica Nuevo coronavirus (COVID-19). [Citado 27 de mayo 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-nuevo-coronavirus-covid-19-14-febrero-2020>
2. Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi. 2020; 41(2), 145–151. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003)

3. John Hopkins University. (2022). Coronavirus Resource Center. [Citado 26 mayo 2022]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
4. Ministerio de Salud del Perú. Sala situacional de Covid-19 Perú. [Citado 25 junio 2022]. Disponible en: [https://covid19.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp)
5. Médicos sin fronteras. (2022). Perú es oficialmente el país del mundo más afectado por la COVID-19. [Citado 5 junio 2022]. Disponible en: <https://www.msf.es/actualidad/peru/peru-oficialmente-pais-del-mundo-mas-afectado-la-covid-19>
6. Hueda-Zavaleta M, Copaja-Corzo C, Bardales-Silva F, Flores-Palacios R, Barreto-Rocchetti L, Benites-Zapata VA. Factores asociados a la muerte por COVID-19 en pacientes admitidos en un hospital público en Tacna, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2021;38(2):214-23. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.382.7158>.
7. Gül K. (2022). La COVID-19 reveló la insuficiencia de los sistemas de salud de los países europeos. [Citado 21 junio 2022]. Disponible en: <https://www.aa.com.tr/es/mundo/la-covid-19-revel%C3%B3-la-insuficiencia-del-sistema-de-salud-de-los-pa%C3%ADses-europeos/2107312>
8. Ministerio de Salud del Perú. Documento Técnico: "PLAN DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE POSIBLE SEGUNDA OLA PANDÉMICA POR COVID-19 EN EL PERÚ". [Citado 27 de mayo 2022]. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/Orientacion/RM\\_928-2020-MINSA\\_PLAN\\_SEGUNDA\\_OLA\\_COVID.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/Orientacion/RM_928-2020-MINSA_PLAN_SEGUNDA_OLA_COVID.pdf)
9. Lizaraso Caparo F, Del Carmen Sara JC. COVID-19: Lecciones aprendidas tras un año de pandemia. *Horizonte Médico*. 2021;21(1):e1364. DOI: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n1.01>
10. Ministerio de Salud del Perú. Tiempos de pandemia 2020-2021. 1ª ed. Lima, Ministerio de Salud; 2021. [<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/5485.pdf>]
11. Ministerio de Salud del Perú, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC). Análisis de Situación de Salud del Perú, 2019. 1ª ed. Lima. Ministerio de Salud. 2019. [[www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis\\_peru19.pdf](http://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_peru19.pdf)]
12. Instituto de Estadística e Informática del Perú. (2022). Recursos humanos en salud. [Citado 26 de mayo 2022]. Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/health-human-resources/>
13. Colegio Médico del Perú. (2022). Conoce a tu médico. [Citado 01 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/conoce-a-tu-medico/>
14. OPS. Actualización Epidemiológica Nuevo coronavirus (COVID-19). [Citado 27 de mayo 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-nuevo-coronavirus-covid-19-14-febrero-2020>.
15. Gouda D, Singh PM, Gouda P, Goudra B. An Overview of Health Care Worker Reported Deaths During the COVID-19 Pandemic. *J Am Board Fam Med*. 2021; 34: S244–S246. DOI: [10.3122/jabfm.2021.S1.200248](https://doi.org/10.3122/jabfm.2021.S1.200248)
16. Patterson C. BAME doctors hit worse by lack of PPE. *British Medical Association*. 2020. [Citado 01 de junio 2022]. Disponible en: <https://www.bma.org.uk/news-and-opinion/bame-doctors-hit-worse-by-lack-of-ppe>
17. Colegio Médico del Perú. (2022). Médicos fallecidos por COVID-19 en Iberoamerica. [Citado 01 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/medicos-fallecidos-por-covid-19-en-iberoamerica/>

18. Colegio Médico del Perú. Médicos con COVID-19 positivo (Autoreporte). [Citado el 01 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/medicos-con-covid-19-positivo-autoreporte/>
19. Iyengar KP, Ish P, Upadhyaya GK, Malhotra N. COVID-19 and mortality in doctors. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2020;14(6):1743-1746. doi: 0.1016/j.dsx.2020.09.003
20. Chersich MF, Gray G, Fairlie L, Eichbaum Q, Mayhew S, Allwood B, et al. COVID-19 in Africa: care and protection for frontline healthcare workers. *Globalization and Health*. 2020;16(1):46. doi: 10.1186/s12992-020-00574-3.
21. Dessie ZG, Zewotir M. Mortality-related risk factor of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 413,117 patients. *BMC Infect Dis* 21; 2021;21:855. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06536-3>
22. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 254-2020 que aprueba documento técnico: Manejo de personas afectadas por COVID 19 en áreas de atención crítica. [Citado 21 junio 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/558776-254-2020-minsa>
23. WHO. The Sinopharm COVID-19 vaccine: What you need to know. [Citado 24 junio 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-sinopharm-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know>
24. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 255-2020 que aprueba documento técnico: Lineamientos para el fortalecimiento de acciones de respuesta en establecimientos de salud, redes de salud y oferta móvil frente al COVID 19 (en fase de transmisión comunitaria), en el marco de la alerta roja declarada por resolución ministerial No 225-2020/MINSA. [Citado 21 junio 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/558777-255-2020-minsa>
25. Gutiérrez-Tudela JW. La pandemia de la COVID-19 en el Perú: análisis epidemiológico de la segunda ola. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2021;34(4):129-130. DOI: <https://doi.org/10.36393/spmi.v34i4.627>
26. Flores López MG, Soto Tarazona A, De La Cruz-Vargas JA. Distribución regional de mortalidad por covid-19 en Perú. *Rev. Fac. Med. Hum*. Abril 2021; 21(2):326-334. DOI [10.25176/RFMH.v21i2.3721](https://doi.org/10.25176/RFMH.v21i2.3721)
27. Yoshida I, Tanimoto T, Schiever N, Patelli F, Kami M. Characteristics of Doctors' Fatality due to COVID-19 in Western Europe and Asia-Pacific countries. *QJM: An International Journal of Medicine*. 2020; 113(10): 713-4. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaa159>
28. Index Mundi (2023). Densidad de médicos por país. [Citado 26 de enero 2023]. Disponible en: <https://www.indexmundi.com/g/r.aspx?t=0&v=2226&l=es>
29. Naciones Unidas (2023). Mortalidad por COVID-19 y las desigualdades por nivel socioeconómico y por territorio. [Citado 26 de enero 2023]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/enfoques/mortalidad-covid-19-desigualdades-nivel-socioeconomico-territorio>
30. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 255-2020 que aprueba documento técnico: Recomendaciones para el uso apropiado de mascarillas y respiradoras por el personal de salud en el contexto del COVID-19. [Citado 24 junio 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/544209-248-2020-minsa>
31. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 254-2020 que aprueba documento técnico: Manejo de personas afectadas por COVID 19 en áreas de



- atención crítica. [Citado 21 junio 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/558776-254-2020-minsa>
32. Zhan M, Qin Y, Xue X, Zhu S. Death from Covid-19 of 23 Health Care Workers in China. *N Engl J Med.* 2020;382(23):2267-2268. doi: [0.1056/NEJMc2005696](https://doi.org/10.1056/NEJMc2005696).
  33. Ministerio de Salud del Perú, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Boletín Epidemiológico del Perú 2021, Semana epidemiológica 52. [Citado 21 junio 2022]. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin\\_202152\\_03\\_181723.pdf](https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin_202152_03_181723.pdf)
  34. Defensoría del Pueblo del Perú. (2022). Reporte regional sobre las condiciones e infraestructura de los servicios de salud de Loreto al 25.04.2020. [Citado 21 junio 2022]. Disponible en: <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2020/04/REPORTE-REGIONAL-LORETO-250420.pdf>
  35. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres. Escenario de riesgo por COVID-19 Departamento de Huancavelica, ciudad de Huancavelica. [Citado 30 junio 2022]. Disponible en: [https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10470\\_escenario-de-riesgo-por-covid-19-para-la-ciudad-de-huancavelica-provincia-y-departamento-de-huancavelica.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10470_escenario-de-riesgo-por-covid-19-para-la-ciudad-de-huancavelica-provincia-y-departamento-de-huancavelica.pdf)
  36. Chafloque-Vásquez RA, Pampa-Espinoza L, Celis Salinas JC. Seroprevalencia de COVID-19 en trabajadores de un hospital de la Amazonía peruana. *Acta Med Peru.* 2020;37(3). doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2020.373.1050>

PUBLICACIÓN ANTICIPADA