



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

**“TASA DE MORTALIDAD POR COVID-19 EN ZONAS CON ALTITUD  
ELEVADA EN PERÚ”**

Tesis para optar el título profesional de:

**MÉDICO CIRUJANO**

Presentado por:

Milagros Rubí Canchucaja Bendezú (0000-0001-5670-7142 )

Verna Nicolle Chavez Alva (0000-0002-5594-5998)

Asesor:

Juan Huaccho Rojas (0000-0002-3902-3520 )

Lima – Perú

2023

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

Lima, 31 de marzo de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Diego Eduardo Azañedo Vilchez	<input type="checkbox"/>
Miembro 1: Méd. Henry Alonso Medina Salazar	
Miembro 2: Méd. Liz Pamela Mendoza Aucaruri	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"TASA DE LETALIDAD POR COVID-19 EN ZONAS CON ALTITUD ELEVADA EN PERÚ"

Presentada por

Verna Nicolle Chávez Alva y Milagros Rubí Canchucaja Bendezú.

Para optar por el Título de Médicas Cirujanas

Con la asesoría de: Méd. Juan Jesús Huaccho Rojas

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado su desempeño en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesisista: Verna Nicolle Chávez Alva			Nota (en letras): 16 (dieciséis)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )
Tesisista: Milagros Rubí Canchucaja Bendezú			Nota (en letras): 17 (diecisiete)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad,



**Mg. Diego Eduardo Azañedo Vilchez**  
Presidente del Jurado



**Méd. Juan Jesús Huaccho Rojas**  
Asesor



**Méd. Henry Alonso Medina Salazar**  
Miembro 1



**Méd. Liz Pamela Mendoza Aucaruri**  
Miembro 2

**ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

**DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN<sup>1</sup>**

Lima, 13 de abril del 2023

Señor, Carlos Zavalaga Reyes

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación  
Universidad Científica del Sur  
Presente. –**

De nuestra consideración,

Yo: Milagros Rubí Canchucaja Bendezú y Verna Nicolle Chavez Alva egresadas de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Juan Huaccho Rojas, declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: Tasa de mortalidad por COVID-19 en zonas con altitud elevada en Perú, sustentado para obtener el título de Médico Cirujano es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos <sup>2</sup>, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



**Milagros Rubí  
Canchucaja Bendezú  
DNI:**



**Verna Nicolle Chavez  
Alva  
DNI: 75002112**



**Juan Huaccho Rojas  
DNI: 46085834**

<sup>1</sup> En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

<sup>2</sup> Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

## INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

**Título del documento evaluado.** Tasa de letalidad por Covid-19 en zonas con altitud elevada en Perú

**Autores.** Verna Nicolle Chávez Alva; Milagros Rubí Canchucaja Bendezú.

**Mecanismo de revisión de originalidad.** Evaluación con Turnitin (ID 2070733548).

**Resultado de la evaluación.** 9%

**Revisado por.** Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

**Comentarios sobre la revisión.** Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.

v.2.0. Tasa de mortalidad por covid-19

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://ana-guev-log.blogspot.com">ana-guev-log.blogspot.com</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://www.anm.org.ve">www.anm.org.ve</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.ufba.br">repositorio.ufba.br</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Eric Hirsch. "Bibliography", Walter de Gruyter GmbH, 2022 Publicación	1%
7	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
8	López Vinasco Andrea Marcela. "Evaluación de factores ambientales y el desarrollo de	<1%

## RESUMEN:

**Introducción.** La infección por COVID-19 en distritos de altitud elevada ha sido motivo de estudio para varios investigadores ya que la incidencia y la capacidad de transmisión de este virus es menor a mayor altitud. **Objetivo.** Comparar la tasa de mortalidad de COVID-19 a diferentes alturas en todos los distritos del Perú desde marzo del 2020 a Junio del 2021. **Material y Métodos.** Realizamos un estudio observacional analítico secundario, a partir de la base de datos abiertos del Ministerio de Salud, tomamos como unidad de análisis 1692 distritos del Perú, tomando como variable dependiente la tasa de mortalidad. En nuestro análisis principal, desarrollamos una regresión lineal cruda, y ajustada a cofactores, entre tasa de mortalidad de COVID-19 por millón de habitantes y altitud de residencia de los distritos del Perú, asimismo realizamos dos análisis de sensibilidad, con la finalidad de brindar diferentes enfoques al problema, todos los análisis fueron estimados de manera cruda y ajustada, con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%) y significancia menos de 0.05 ( $p < 0.05$ ). **Resultados.** La tasa de mortalidad promedio de cada distrito ubicado a menos de 1500 m.s.n.m fue de 4154,86% por millón de habitantes, mientras que a más de 3500 m.s.n.m, disminuye a casi la mitad. Sin embargo, al realizar el análisis ajustado por confusores, densidad poblacional y quintil de pobreza, se observó que no existía diferencia estadísticamente significativa (RPa= 0.99, IC=95%,  $p=0.359$ ). **Conclusión.** Nuestros hallazgos muestran que si bien a mayor altitud sobre el nivel del mar, existe menor tasa de mortalidad, este valor no se atribuye netamente a la altura.

**Palabras clave:** tasa de mortalidad, altitud, COVID - 19, densidad de población, pobreza (fuente: DeCS BIREME)

**ABSTRACT:**

**Introduction.** COVID-19 infection in high altitude districts has been the subject of study for several researchers since the incidence and transmission capacity of this virus is lower at higher altitudes. **Objective.** Compare the mortality rate of COVID-19 at different altitudes in all districts of Peru from March 2020 to June 2021. **Material and Methods.** We conducted a secondary analytical observational study, based on the open database of the Ministry of Health, we took 1692 districts of Peru as the unit of analysis, taking the mortality rate as the dependent variable. In our main analysis, we developed a crude and cofactor-adjusted linear regression between the COVID-19 mortality rate per million inhabitants and altitude of residence of the districts of Peru, we also carried out two sensitivity analyzes, to provide different approaches, all of this analyzes were crudely and adjustedly estimated, with their respective 95% confidence intervals (95% CI) and significance less than 0.05 ( $p < 0.05$ ). **Results.** The average mortality rate of each district located at less than 1,500 meters above sea level was 4,154.86% per million inhabitants, while at more than 3,500 meters above sea level, it decreased to almost half. However, when performing the analysis adjusted for confounders, population density and poverty quintile, it was observed that there was no statistically significant difference ( $RP_a = 0.99$ ,  $CI = 95\%$ ,  $p = 0.359$ ). **Conclusions.** Our findings show that although at higher altitudes above sea level, there is a lower mortality rate, nevertheless this value is not clearly attributed to altitude.

**Keywords:** mortality rate, altitude, COVID-19, population density, poverty (source: DeCS BIREME).