

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**CAPACIDAD DE LAS ESCALAS NEWS2 Y REMS PARA PREDECIR LA
MORTALIDAD POR COVID-19 EN ADULTOS MAYORES EN UN HOSPITAL DE
ALTURA DE LA CIUDAD DEL CUSCO, 2021-2024**

PRESENTADO POR:

Br. WILLIAM EDUARDO ORELLANA ARAUJO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO**

ASESOR:

M.C. VICTOR AQUILINO BEJAR BRAVO

CUSCO-PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor VÍCTOR AQUILINO BEJAR BRAVO quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: CAPACIDAD DE LAS ESCALAS NEWS2 Y REIMS PARA PREDICIR LA MORTALIDAD POR COVID - 19 EN ADULTOS MAYORES EN UN HOSPITAL DE ALTURA DE LA CIUDAD DE CUSCO, 2021 - 2024

Presentado por: WILLIAM EDUARDO ORELLANA ARAUJO DNI N° 72373059 ; presentado por: DNI N°: Para optar el título Profesional/Grado Académico de MEDICO CRUZANO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6º del *Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 6 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje | Evaluación y Acciones | Marque con una (X) |
|----------------|---|--------------------|
| Del 1 al 10% | No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud. | X |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las subsanaciones. | |
| Mayor a 31% | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. | |

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 26 de diciembre de 2025

Firma

Post firma..... VÍCTOR AQUILINO BEJAR BRAVO

Nro. de DNI..... 23993268

ORCID del Asesor..... 000 90006 59980850

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:543197242

William Orellana

CAPACIDAD_DE_LAS_ESCALAS_NEWS2_Y_REMS_PARA_PR...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

| | |
|---|--------------------|
| Identificador de la entrega | 72 páginas |
| trn:oid:::27259:543197242 | |
| Fecha de entrega | 18.462 palabras |
| 26 dic 2025, 12:22 p.m. GMT-5 | 101.205 caracteres |
| Fecha de descarga | |
| 26 dic 2025, 12:33 p.m. GMT-5 | |
| Nombre del archivo | |
| CAPACIDAD_DE_LAS_ESCALAS_NEWS2_Y_REMS_PARA_PREDECIR_LA_MORTALIDAD.pdf | |
| Tamaño del archivo | |
| 1.5 MB | |

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 19 palabras)

Fuentes principales

- | | |
|----|---|
| 6% | Fuentes de Internet |
| 0% | Publicaciones |
| 3% | Trabajos entregados (trabajos del estudiante) |

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

A mi familia, en especial a mi madre Maximiliana, a mis hermanos Katherine, Nataly y Kipling, por su apoyo sin reservas, su cariño constante y su paciencia en cada paso de este proceso. Ustedes han sido el cimiento sobre el cual he podido construir cada uno de mis logros, dándome la fortaleza necesaria cuando las dificultades se presentaron y compartiendo mi alegría en cada victoria. Este logro también les pertenece a ustedes.

A mi esposa Helen, por su amor incondicional, su comprensión infinita y su fe constante en mí. Su compañía ha sido la inspiración y el impulso que me sostuvieron durante los momentos más exigentes de esta etapa. Gracias por caminar a mi lado con generosidad, apoyo y ternura en cada paso de este camino.

A mis amigos Luis, David y Edson, por ser siempre una fuente de apoyo y motivación. En los momentos de incertidumbre, ustedes fueron mi ancla, y en los de felicidad, mis compañeros de celebración. Gracias por equilibrar los momentos de estudio con risas, y por ser una constante en mi vida. Este éxito también es gracias a ustedes, que nunca dejaron de creer en mí.

A la Facultad de Medicina Humana, por ofrecerme un ambiente de aprendizaje y desarrollo. Este logro refleja todo lo aprendido y experimentado en sus aulas, y las enseñanzas que seguirán siendo parte esencial de mi vida profesional y personal. Estoy enormemente agradecido por todo lo que esta institución me ha permitido vivir. A mis asesores, en especial al Dr. Huamani, que con pocos y humildes conocimientos de investigación, se mostró siempre pendiente de mi progreso. Su preocupación genuina por mi avance, su disponibilidad y su motivación fueron fundamentales para que pudiera continuar con confianza en momentos de incertidumbre. Sin su orientación, este logro no habría sido nunca posible.

A los miembros del jurado, por dedicar su tiempo y esfuerzo en evaluar este trabajo. Su retroalimentación será fundamental para seguir creciendo en mi carrera profesional.

Aprecio profundamente su disposición y el respeto con el que han tratado mi propuesta. Es un honor haber contado con su juicio experto en este proyecto

**JURADO A
MANUEL ANDRES MONTOYA LIZARRAGA
ALEXANDER MONTESINOS CARDENAS
FATIMA ROSARIO CONCHA VELASCO**

JURADO B

MANUEL ANDRES MONTOYA LIZARRAGA

KEVIN DINO SOTO ROJAS

MARGOT MEJIA HURTADO

CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| INTRODUCCIÓN..... | i |
| RESUMEN..... | ii |
| ABSTRACT | iii |
| 1.CAPITULO I: | 1 |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACION..... | 1 |
| 1.1 Fundamentación del problema | 1 |
| 1.2 Antecedentes | 3 |
| 1.2.1 Antecedentes internacionales..... | 3 |
| 1.2.2 Antecedentes nacionales..... | 7 |
| 1.3 Formulación del problema | 8 |
| 1.3.1 Problema General | 8 |
| 1.3.2 Problema específico | 8 |
| 1.4 Objetivos de la investigación | 8 |
| 1.4.1 Objetivo general | 8 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 8 |
| 1.5 Justificación de la investigación..... | 9 |
| 1.6 Limitaciones de la investigación | 10 |
| 1.7 Aspectos éticos | 10 |
| 2. CAPITULO II: | 11 |
| MARCO TEORICO CONCEPTUAL | 11 |
| 2.1 Marco Teórico | 11 |
| 2.1.1 Definición general de COVID-19..... | 11 |
| 2.1.2 Etiología | 11 |
| 2.1.3 Epidemiología..... | 11 |
| 2.1.4 Mortalidad por COVID-19 | 12 |
| 2.1.5 Sistema de información para el reporte de fallecidos por COVID-19 | 12 |
| 2.1.6 Criterios técnicos | 14 |
| 2.1.7 Mecanismos de transmisión | 14 |
| 2.1.8 Fisiopatología | 15 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1.9 Características clínicas..... | 16 |
| 2.1.10 Diagnóstico..... | 17 |
| 2.1.11 Modelos predictivos de COVID-19..... | 17 |
| 2.1.12 Escalas..... | 18 |
| 2.1.13 Escala de REMS..... | 21 |
| 2.1.14 Evaluación de pruebas diagnósticas..... | 22 |
| 2.2 Definición de Términos Básicos..... | 27 |
| 2.3 Variables | 28 |
| 2.3.1 Variables dependientes | 28 |
| 2.3.2 Variable dependiente..... | 28 |
| 2.3.3 Variables interviniéntes | 28 |
| 3. CAPÍTULO III:..... | 33 |
| METODOS DE INVESTIGACIÓN..... | 33 |
| 2.1 Tipo de Investigación..... | 33 |
| 2.2 Diseño de Investigación | 33 |
| 3.3 Población y muestra | 35 |
| 3.3.1 Descripción de la población..... | 35 |
| 3.3.3. Muestra: tamaño de muestra y método de muestreo | 35 |
| 3.4. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos. | 38 |
| 3.5. Plan de análisis de datos. | 39 |
| 4. CAPITULO IV | 40 |
| 4.1 Resultados..... | 40 |
| 4.1.1.1 Análisis descriptivo de variables interviniéntes..... | 40 |
| 4.1.1.2 Análisis de variables independientes | 42 |
| 4.2 DISCUSIÓN..... | 47 |
| 4.3 CONCLUSIONES | 50 |
| 4.4 RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS | 51 |
| 5. BIBLIOGRAFIA..... | 52 |
| 6. ANEXOS..... | 56 |
| ANEXO 1.- MATRIZ DE CONSISTENCIA | 56 |
| ANEXO 2.- INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN | 58 |
| ANEXO N° 3 PRESUPUESTO | 59 |
| ANEXO N° 4 CRONOGRAMA | 60 |
| ANEXO N° 5 AUTORIZACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO | 61 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| 1. Tabla N°1 Parámetros de la escala NEWS 2 | 19 |
| 2.Tabla N°2 Parámetros de la escala REMS..... | 21 |
| 3.Tabla N° 3 Tabla de doble entrada de pruebas diagnósticas | 24 |
| 4.Tabla N°4 Resultado de prueba diagnostica | 26 |
| 5.Tabla N°5 Características demográficas de la población..... | 40 |
| 6.Tabla N°6 Características clínicas de la población..... | 41 |
| 7.Tabla N°7 Categorización de puntos de NEWS-2 y REMS pacientes hospitalizados con COVID 19, Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024..... | 42 |
| 8.Tabla N°8 Puntos de corte NEWS-2 pacientes hospitalizados con COVID 19, Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024..... | 43 |
| 9.Tabla N°9 Puntos de corte REMS pacientes hospitalizados con COVID 19, Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024..... | 43 |
| 10.Tabla N°10 Rendimiento diagnóstico de NEWS 2 y REMS para mortalidad a su punto de corte óptimo (índice de Youden) | 44 |
| 11.Tabla N° 11 Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, de NEWS2 y REMS para mortalidad por COVID-19 hospitalizados en Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024..... | 46 |

INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, ha representado uno de los mayores desafíos sanitarios globales desde su aparición en diciembre de 2019 (1). Caracterizada por fiebre, tos, disnea, fatiga, ageusia y anosmia, esta enfermedad ha provocado una elevada mortalidad mundial (2) Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), hasta 2023 se reportaron cerca de siete millones de muertes, afectando principalmente a los adultos mayores, quienes representan aproximadamente el 80% de los fallecimientos (3,4).

En América Latina, la desigualdad en el acceso a los servicios de salud y las condiciones socioeconómicas han incrementado la mortalidad, que alcanzó el 76% en adultos mayores (5). En el Perú, hasta noviembre de 2024, se registraron 221 478 muertes por COVID-19, de las cuales el 69,57% correspondieron a este grupo etario (6). En Cusco, el 71,25% de los 3 792 fallecimientos se presentó en adultos mayores, lo que resalta la necesidad de herramientas predictivas específicas para este contexto geográfico. (7)

El Hospital Regional del Cusco, situado a 3399 m s. n. m., enfrenta condiciones únicas. La hipoxemia crónica de la altura modifica los parámetros fisiológicos basales y puede afectar el desempeño de los modelos predictivos diseñados para poblaciones a nivel del mar. Además, las limitaciones de recursos, como la disponibilidad restringida de camas UCI, exigen instrumentos eficientes para priorizar la atención clínica.

Las escalas NEWS2 (National Early Warning Score 2) y REMS (Rapid Emergency Medicine Score) han mostrado buen desempeño en la predicción de mortalidad en pacientes con COVID-19 (8,9). Sin embargo, la evidencia sobre su validez en adultos mayores en contextos de altura es limitada.

Validar estas herramientas en Cusco podría optimizar la toma de decisiones clínicas, mejorar la asignación de recursos y reducir la mortalidad. Por ello, este estudio tiene como objetivo evaluar y comparar la capacidad de las escalas NEWS 2 y REMS en adultos mayores hospitalizados por COVID-19 en un hospital de altura.

RESUMEN

"CAPACIDAD DE LAS ESCALAS NEWS2 Y REMS PARA PREDECIR LA MORTALIDAD POR COVID-19 EN ADULTOS MAYORES EN UN HOSPITAL DE ALTURA DE LA CIUDAD DEL CUSCO, 2021-2024"

Introducción: La pandemia por COVID-19 afectó a los adultos mayores de 60 años, concentrando cerca del 80% de las muertes globales. En el Perú, hasta noviembre de 2024, el 69,57% de los fallecimientos ocurrió en este grupo etario y en la región Cusco la proporción fue 71,25%. Ante las limitaciones operativas del Hospital Regional del Cusco, se requieren herramientas simples y precisas para predecir mortalidad. Aunque NEWS2 y REMS han mostrado utilidad en otros contextos, existe escasa evidencia local en adultos mayores que viven en altura.

Objetivo: Determinar la capacidad de las escalas NEWS2 y REMS para predecir la mortalidad por COVID-19 en adultos mayores atendidos en un hospital de altura de Cusco durante 2021–2024.

Métodos: Estudio transversal de pruebas diagnósticas en 326 adultos mayores con COVID-19, utilizando historias clínicas. Se evaluaron curvas ROC, sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud diagnóstica.

Resultados: La edad promedio fue 74,8 años y la mortalidad global 55,2%. El puntaje medio de NEWS2 fue 7,63 y el de REMS 5,90. NEWS2 mostró desempeño excelente (AUC 0,858) y REMS bueno (AUC 0,782). Con corte ≥ 8 , NEWS2 alcanzó sensibilidad 78,9% y especificidad 80,8%; REMS ≥ 7 tuvo especificidad 96,6% y sensibilidad 48,9%.

Conclusiones: NEWS2 es más útil para tamizaje inicial, mientras REMS actúa como confirmador de alto riesgo.

Palabras clave: COVID-19, Adultos mayores, Escala NEWS 2, Escala REMS.

ABSTRACT

“CAPACITY OF THE NEWS2 AND REMS SCALES TO PREDICT COVID-19 MORTALITY IN OLDER ADULTS AT A HIGH-ALTITUDE HOSPITAL IN THE CITY OF CUSCO, 2021–2024”

Introduction: The COVID-19 pandemic disproportionately affected adults over 60 years of age, accounting for approximately 80% of global deaths. In Peru, as of November 2024, 69.57% of deaths occurred in this age group, and in the Cusco region, the proportion was 71.25%. Given the operational limitations of the Cusco Regional Hospital, simple and accurate tools are needed to predict mortality. Although NEWS2 and REMS have shown utility in other contexts, there is limited local evidence regarding older adults living at high altitude.

Objective: To determine the ability of the NEWS2 and REMS scales to predict COVID-19 mortality in older adults treated at a high-altitude hospital in Cusco during 2021–2024.

Methods: A cross-sectional study of diagnostic tests was conducted on 326 older adults with COVID-19, using medical records. ROC curves, sensitivity, specificity, predictive values, and diagnostic accuracy were evaluated. Results: The mean age was 74.8 years and the overall mortality rate was 55.2%. The mean NEWS2 score was 7.63 and the mean REMS score was 5.90. NEWS2 showed excellent performance (AUC 0.858) and REMS good performance (AUC 0.782). With a cutoff score ≥ 8 , NEWS2 achieved a sensitivity of 78.9% and a specificity of 80.8%; REMS ≥ 7 had a specificity of 96.6% and a sensitivity of 48.9%.

Conclusions: NEWS2 is more useful for initial screening, while REMS acts as a high-risk confirmatory factor.

Keywords: COVID-19, Older adults, NEWS2 scale, REMS scale.

1.CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Fundamentación del problema

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2 caracterizada por los síntomas de fiebre, tos, disnea, fatiga, ageusia y anosmia (2). Este virus está asociado con una alta mortalidad a nivel mundial según la OMS para el 2023 se reportaron 7 millones de muertes a nivel mundial (3). El grupo más afectado es el de los adultos mayores con un 80% de las muertes (4).

Respecto a América Latina la tasa de mortalidad fue alta debido a factores como la desigualdad en el acceso a los servicios de salud y las condiciones socioeconómicas de la región. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se estima en un 76% para adultos mayores (5).

En nuestra nación, según el Ministerio de Salud del Perú, se reporta que todas estas cifras corresponden a la semana epidemiológica 52 de cada año. En 2020 se registraron 95 691 defunciones, de las cuales 67 944 ocurrieron en adultos mayores. En 2021 el número total de muertes ascendió a 107 657, con 72 828 defunciones en adultos mayores. En 2022 se reportaron 14 687 fallecimientos, incluidos 11 195 adultos mayores; en 2023 se notificaron 2 579 defunciones, de las cuales 1 967 correspondieron a adultos mayores; y en 2024 se registraron 416 muertes en total, 338 de ellas en adultos mayores (6) ; Esto concuerda con lo reportado por Carrasco et al., quienes encontraron que los adultos mayores concentraron el 69,77 % de todas las muertes por COVID-19 en el Perú durante el periodo 2020-2024, evidenciando el marcado impacto de la pandemia sobre este grupo etario (7)

Con respecto a la ciudad del Cusco Segundo el Ministerio de Salud (MINSA), en el departamento de Cusco y para la semana epidemiológica 52 de cada año se registraron 1 622 defunciones en 2020, 3 176 en 2021, 464 en 2022, 51 en 2023 y 12 en 2024. (6).

Por consiguiente, podemos señalar que existe una alta tasa de mortalidad por SARS COV-2 en la ciudad de Cusco para adultos mayores a nivel nacional . En el contexto del Hospital Regional del Cusco, que atiende a una población diversa y de recursos limitados, el manejo clínico de pacientes adultos mayores con COVID-19 representa un desafío. Factores como la limitada disponibilidad de camas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la alta carga

asistencial subrayan la importancia de predictores objetivos y estandarizados para la toma de decisiones clínicas oportunas.

Son diversas las escalas utilizadas para poder predecir la mortalidad por SARS COV19 , entre ellas las escalas NEWS2 (National Early Alert Score 2) y REMS (Rapid Emergency Medicine Score) han sido ampliamente utilizadas para evaluar el riesgo de deterioro clínico en diversos contextos donde estudios realizados durante la pandemia por SARSCOV2 sugieren que la escala NEWS-2 muestra una sensibilidad del 87.8% y una especificidad del 82.1% para predecir mortalidad ; Por su parte la escala REMS ha mostrado una sensibilidad del 83.5% y especificidad del 83.7% para predecir mortalidad (11). Si bien ambas han demostrado utilidad en la predicción de mortalidad en pacientes críticos, existe poca evidencia que evalúe su desempeño específico en adultos mayores con COVID-19, particularmente en contextos como el peruano, donde las características demográficas y epidemiológicas pueden influir en su validez.

Aunque las escalas NEWS2 y REMS han demostrado ser útiles para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19 en diversos estudios, existe poca evidencia sobre su validez específica en adultos mayores con COVID-19. Actualmente, no se cuenta con estudios en el hospital regional del Cusco, que se encuentra a una altitud de 3.399 metros sobre el nivel del mar, que comparen la efectividad de estas escalas en adultos mayores afectados por COVID-19. El Hospital Regional del Cusco opera en un entorno con limitaciones significativas de recursos, lo que impacta profundamente la gestión clínica, especialmente para una condición de alta demanda como el COVID-19 en adultos mayores. Los desafíos clave incluyen la disponibilidad restringida de camas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y una carga asistencial consistentemente alta. Estas limitaciones operativas hacen que sea imperativo contar con herramientas altamente eficientes y precisas para la estratificación de pacientes y la asignación de recursos. Esto deja una brecha importante en el conocimiento, dado que un modelo predictivo adaptado a las condiciones locales podría mejorar la estratificación del riesgo y orientar intervenciones clínicas más efectivas, reduciendo potencialmente la mortalidad en este grupo vulnerable.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Antecedentes internacionales

Tarabeih M., Qaddumi J., et al (Nablus, Palestina 2024) en el trabajo de investigación denominado “Precisión de NEWS-2 para predecir la mortalidad y la morbilidad grave en pacientes hospitalizados con COVID-19: un estudio de cohorte prospectivo”, El estudio se planteó como objetivo principal evaluar la eficacia de la escala NEWS-2 para predecir tanto la morbilidad grave como la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID-19. Esta investigación de diseño analítico y tipo cohorte prospectivo, se llevó a cabo en el Complejo Médico Militar de los Mártires, ubicado en Nablus que se encuentra en una altitud de 550 metros sobre el nivel del mar durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo de 2022 y el 28 de febrero de 2023., se recopilaron datos de 192 pacientes de los cuales fallecieron 45 pacientes para los cuales los resultados de los análisis mostraron que la escala NEWS-2 con un AUC de 0.96, La escala demostró una sensibilidad del 87.5%. Además, su especificidad alcanzó el 91.9%. Estos hallazgos destacan la escala NEWS-2 permite identificar con precisión a los pacientes con COVID-19 que presentan un alto riesgo de mortalidad (12).

Rzońca P., Butkiewicz S., et al (Varsovia, Polonia 2024) En su estudio titulado “Predicción de la mortalidad de pacientes con COVID-19 ingresados en un servicio de urgencias mediante índices de alerta temprana en Polonia”, se evaluó y comparó el rendimiento de varias escalas de alerta temprana para predecir la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con COVID-19, incluyendo la REMS y la NEWS-2. La investigación, de tipo retrospectivo y diseño analítico, se realizó en el Instituto Nacional de Medicina del Ministerio del Interior y Administración entre marzo de 2020 y abril de 2022, con una muestra de 5024 pacientes, de los cuales fallecieron 1104. El estudio reveló que la escala (REMS) demostró el mejor desempeño predictivo, con un (AUC) de 0.84 (IC del 95%: 0.83–0.85). Esta escala mostró una sensibilidad del 87.9% y una especificidad del 66.7%, indicando una alta capacidad discriminativa para predecir la mortalidad intrahospitalaria en comparación con otras escalas. La escala NEWS-2 obtuvo un AUC de 0.74 (IC 95%: 0.73–0.75), con sensibilidad del 73.1% y especificidad del 63.7%. Se concluyó que la escala REMS tiene una capacidad predictiva superior (13).

Ruangsomboon O, Phanprasert N. et al (Bangkok , Tailandia 2023) En su estudio titulado “La utilidad del Rapid Emergency Medicine Score (REMS) en comparación con otros tres índices de alerta temprana para predecir la mortalidad hospitalaria entre pacientes con COVID-19 en el departamento de emergencias: un estudio de validación multicéntrico”, el objetivo principal fue evaluar y comparar la capacidad predictiva del REMS frente a los sistemas qSOFA, MEWS y NEWS para anticipar la mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19. La investigación, de tipo retrospectivo, se realizó en el Hospital de la Universidad Mahidol entre enero y diciembre de 2021, con una muestra de 978 pacientes, de los cuales fallecieron 254. Los resultados mostraron que el REMS presentó la mejor capacidad predictiva con un AUROC de 0.771 (IC95%: 0.738–0.804), superior a qSOFA, MEWS y NEWS, con una sensibilidad del 63.4% y especificidad del 77.6% (14).

Arce A, Araiza A. (Guadalajara, México 2022) en su estudio titulado “Predicción de mortalidad en COVID-19. Comparación entre dos escalas”, El propósito del estudio fue comparar la eficacia de las escalas NEWS-2 y REMS como herramientas predictivas de mortalidad en pacientes afectados por COVID-19. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de cohorte con un diseño analítico en el Hospital Regional No. 46, ubicado a una altitud 1.566 metros sobre el nivel del mar, abarcando el periodo desde marzo de 2020 hasta marzo de 2021. En este estudio, se recopilaron datos de 361 pacientes de los cuales fallecieron 8 pacientes en estos se calculó los índices de ambas escalas. Los hallazgos indicaron que la escala NEWS-2 posee una ligera ventaja en cuanto a su capacidad de discriminación, con un área bajo la curva (AUC) de 0.929, comparado con el AUC de 0.913 de la escala REMS. La escala NEWS-2 demostró una sensibilidad del 87.8% y una especificidad del 82.1%, la escala REMS mostró una sensibilidad del 83.5% y una especificidad del 83.7%. Respecto a los valores predictivos, la escala NEWS-2 presentó un valor predictivo positivo (VPP) del 69.7% y un valor predictivo negativo (VPN) del 93.5%, mientras que la escala REMS obtuvo un VPP del 70.5% y un VPN del 91.6 Ambas pruebas presentaron buena capacidad discriminativa para predecir mortalidad, siendo mejor de acuerdo con AUC la escala NEWS2 (15)

Wibisono E, Usman H et al. (Surabaya, Indonesia 2022) en su estudio titulado “La puntuación nacional de alerta temprana NEWS-2 predice la mortalidad hospitalaria por pacientes con COVID-19”, El objetivo de este estudio fue examinar la eficacia de la escala NEWS-2 para identificar la mortalidad en pacientes diagnosticados con COVID-19. La investigación, de diseño analítico y tipo transversal retrospectivo, se llevó a cabo en el

Hospital General Académico Dr. Soetomo, ubicado en Surabaya ubicado a una altitud de 5 metros sobre el nivel del mar, durante los meses de junio y julio de 2020. En este periodo, se analizaron los datos de 112 pacientes de los cuales fallecieron 45 para los cuales lo resultados del estudio revelaron que la sensibilidad de NEWS-2 para predecir la mortalidad fue del 80.4%, mientras que su especificidad alcanzó un 89.3%. Además, en cuanto al análisis de la curva ROC, la escala NEWS-2 obtuvo un (AUC) que oscila entre 0.842 y 0.894 en estudios similares, subrayando su precisión y efectividad para predecir la mortalidad en pacientes afectados por COVID-19. Estos hallazgos ponen de manifiesto la utilidad de la escala NEWS-2 como herramienta de evaluación clínica para la identificación temprana de pacientes con un mayor riesgo de mortalidad (16).

Myrstad M., Ihle-Hansen H., et al (Oslo , Noruega 2020) en su estudio titulado “El Índice Nacional de Alerta Temprana 2 (NEWS2) en el momento de la admisión predice la enfermedad grave y la mortalidad hospitalaria por Covid-19: un estudio de cohorte prospectivo”, quienes tenían como objetivo estudiar el rendimiento del NEWS2 y comparar las herramientas de estratificación del riesgo clínico de uso común en el momento del ingreso para predecir el riesgo de enfermedad grave y mortalidad hospitalaria en pacientes con covid-19. Realizaron un estudio de tipo cohorte, prospectivo y diseño analítico se realizó en el hospital Baerum del Vestre Viken que se encuentra a una altitud de 186 metros sobre el nivel del mar entre el 9 de marzo hasta el 27 de abril de 2020, se recolectaron datos de 66 pacientes de los cuales fallecieron 13 pacientes. El estudio concluyó que el NEWS2 con un umbral de ≥ 6 es superior a otras escalas clínicas como qSOFA, CRB-65 y los criterios de SIRS para predecir la evolución y mortalidad intrahospitalaria en pacientes con COVID-19. Con una sensibilidad del 76.9% (IC 95%: 46.2–94.7 y una especificidad del 80.1% (IC 95%: 68.0–90.6), el NEWS2 mostró un área bajo la curva (AUC) de 0.790 (IC 95%: 0.643–0.937) destacando su eficacia en identificar a aquellos en riesgo de enfermedad grave y mortalidad, lo cual es crucial para una atención oportuna y la asignación de recursos médicos (17)

Sprockel J., Araque C., (Bogotá, Colombia 2022) en su estudio titulado “Puntuaciones de alerta temprana para la identificación del riesgo de empeoramiento clínico o muerte en pacientes hospitalizados por COVID-19”, quienes buscaron como objetivo el objetivo del estudio fue validar la escala NEWS-2 y el Índice de Severidad de COVID-19 (CSI) en pacientes hospitalizados por COVID-19 para predecir la mortalidad. Realizaron un estudio de tipo observacional, prospectivo y diseño analítico en el Hospital El Tunal, Hospital San José y Hospital Infantil Universitario de San José de Bogotá ubicados aproximadamente a una altitud de 2640 msnm el estudio se realizó entre del 15 de abril

al 30 de noviembre de 2020 , se recolectaron datos de 711 pacientes de los cuales fallecieron 120 pacientes , NEWS-2 presenta una sensibilidad del 35.0% y especificidad del 75.5%, estos resultados indican que el NEWS-2 tuvo una sensibilidad relativamente baja en la identificación de pacientes que fallecerían pero una alta especificidad para la misma el área bajo la curva (AUC) para la escala NEWS-2 fue de 0.5792 esto nos sugiere que la escala no tenga la adecuada capacidad o que los datos no son suficientes para hacer una afirmación más precisa sobre su rendimiento (18).

Richardson D., Faisal M., (Humber, Inglaterra 2022) en su estudio titulado “Uso del primer Índice Nacional de Alerta Temprana registrado dentro de las 24 horas posteriores al ingreso para estimar el riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19 no planificado: un estudio de cohorte retrospectivo”, El propósito de este estudio fue comparar cómo las puntuaciones NEWS y NEWS2 desempeñan su papel al predecir el riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes que padecen COVID-19 frente a aquellos que no tienen la enfermedad. Este análisis se realizó mediante un estudio de cohorte retrospectivo y analítico llevado a cabo en hospitales agudos situados en la región de Yorkshire ubicados a una altitud de 290 msnm, abarcando el periodo desde el 11 de marzo de 2020 hasta el 13 de junio de 2020, se reunieron datos de un total de 620 pacientes. Los hallazgos del estudio revelaron que la escala de puntuación NEWS2 presentó una sensibilidad del 62.8%, su especificidad fue del 58.4%. El Área Bajo la Curva ROC (AUC) para NEWS2 fue 0.64, lo que refleja una capacidad moderadamente baja para discriminar con precisión entre los pacientes que sobrevivirán y aquellos que no lo harán. Estos resultados sugieren que, aunque NEWS2 es relativamente más sensible en la identificación de pacientes en riesgo de mortalidad (19)

Bourn S., Crowe R., et al. (Columbia, EE.UU. 2021) en su estudio titulado “Puntuación inicial de medicina de emergencia rápida (REMS) prehospitalaria para predecir los resultados de los pacientes con COVID-19”, quienes buscaron como objetivo del estudio fue determinar si el puntaje REMS inicial prehospitalario podría predecir la mortalidad en el departamento de emergencias (ED), la mortalidad hospitalaria para pacientes con COVID-19 transportados por servicios médicos de emergencia .Realizaron un estudio de tipo observacional, retrospectivo y diseño analítico en múltiples agencias de servicios de emergencia en los Estados Unidos ubicados a una altitud aproximada de 15msnm . Entre el 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2020, se recolectaron datos de 13830 pacientes para el estudio de los cuales fallecieron 1822 pacientes. Los resultados de REMS en cuanto a la predicción de la mortalidad hospitalaria, el AUROC fue de 0.72. La sensibilidad para predecir la mortalidad en el departamento de emergencias fue del 72%,

y la especificidad fue del 74%, en conclusión, REMS es una escala adecuada para predecir mortalidad (20)

1.2.2 Antecedentes nacionales

Murrieta K., Vásquez G. (Trujillo, Perú 2022) en su estudio titulado “Escala News2 y Quick COVID-19 Severity Index: Predictores de mortalidad en adultos con infección por SARS-CoV-2”, El estudio se planteó como objetivo principal evaluar la capacidad diagnóstica del Quick COVID-19 Severity Index en comparación con la escala NEWS-2 para predecir la mortalidad en adultos infectados con SARS-CoV-2. La finalidad era detectar de manera temprana a los pacientes en estado grave y crítico debido al COVID-19, optimizando así la asignación de recursos médicos para reducir las tasas de mortalidad. Para ello, se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo y analítico en el Hospital II-1 de Moyobamba ubicado a una altitud de 860 msnm, entre enero y diciembre de 2020, recopilando datos de 255 pacientes de los cuales fallecieron 32 pacientes. Los resultados mostraron que la escala NEWS-2 presentó una sensibilidad del 87.50% y una especificidad del 50.67% en la predicción de mortalidad entre estos pacientes con un AUC para NEWS-2 de 0.768. En contraste, el Quick COVID-19 Severity Index mostró una menor sensibilidad del 43.75% y una especificidad del 63.23%, y no se asoció significativamente con la predicción de mortalidad. Estos resultados indican que, aunque el NEWS-2 tiene sus limitaciones, sigue siendo más eficaz que el Quick COVID-19 Severity Index para identificar pacientes en riesgo de mortalidad debido al COVID-19 (21).

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema General

1. ¿Cuál es la capacidad pronostica comparativa, según el área bajo la curva ROC, de las escalas NEWS 2 y REMS para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el Hospital Regional del Cusco, durante el año 2021 a 2024?

1.3.2 Problema específico

1. ¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de las escalas NEWS 2 y REMS como predictores de mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco, 2021-2024?
2. ¿Cuál es el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de las escalas NEWS 2 y REMS como herramientas para predecir la mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco entre los años 2021 y 2024?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

1. Hallar la capacidad pronostica comparativa, según el área bajo la curva ROC, de las escalas NEWS 2 y REMS para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el Hospital Regional del Cusco, durante el año 2021 a 2024

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar la sensibilidad y especificidad de las escalas NEWS 2 y REMS como predictor de mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco, 2021-2024.
2. Hallar el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de las escalas NEWS 2 y REMS como herramientas para predecir la mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco entre los años 2021 y 2024.

1.5 Justificación de la investigación

La estratificación temprana del riesgo en adultos mayores con COVID-19 es esencial para orientar decisiones clínicas y optimizar el uso de recursos hospitalarios. Las escalas NEWS2 y REMS permiten estimar el riesgo de mortalidad a partir de signos vitales; sin embargo, su desempeño puede variar según la edad, comorbilidades y condiciones fisiológicas propias de la altitud, donde la saturación de oxígeno y la respuesta respiratoria difieren respecto a poblaciones del nivel del mar. Esto genera incertidumbre sobre su aplicabilidad en adultos mayores de zonas altoandinas como Cusco (22) , si bien se realizaron trabajos de investigación en la ciudad del Cusco como de Ttito 2022 se referencia a escala como CURB 65 y el índice de severidad en neumonía dichas escalas no son de alerta temprana como las escalas NEWS 2 y REMS (10)

Relevancia sanitaria

Los adultos mayores concentran la mayor mortalidad por COVID-19. Verificar la capacidad de una escala predictiva en esta población permitirá identificar tempranamente casos de alto riesgo, optimizar la atención, reducir retrasos terapéuticos y evitar tanto el subtraje como el sobretraje, contribuyendo a disminuir la mortalidad y la estancia hospitalaria (23)

Relevancia económica

Durante la pandemia, los adultos mayores representaron hasta el 90% de la ocupación de camas UCI. Una herramienta pronóstica precisa permitirá un uso racional de recursos críticos, evitando hospitalizaciones innecesarias y reduciendo los costos sanitarios en hospitales con limitaciones estructurales, como el Hospital Regional del Cusco.

Aporte al conocimiento

El estudio generará evidencia local sobre el desempeño de NEWS2 y REMS en altura, aportando información relevante para adaptar parámetros clínicos a poblaciones andinas.

Innovación

Los resultados podrían servir como base para desarrollar herramientas digitales predictivas que automaticen la estratificación del riesgo y mejoren la toma de decisiones clínicas en contextos de altura.

1.6 Limitaciones de la investigación

Sesgo de información: Dado que se trata de un estudio transversal, es posible que algunas historias clínicas no registren de manera completa las variables necesarias para la aplicación de las escalas evaluadas. Esta limitación podría generar un sesgo de información que afecte la validez de los resultados. Para minimizar este riesgo, se excluyeron las historias clínicas con datos incompletos.

Sesgo de selección: Dado que el estudio se realizó en una población específica y circunscrita a un solo hospital de la región del Cusco, los resultados podrían no ser completamente generalizables a toda la población. Sin embargo, los hallazgos proporcionarán información valiosa y aplicable a contextos que comparten características demográficas, epidemiológicas y geográficas similares, contribuyendo a orientar la toma de decisiones clínicas en entornos comparables.

1.7 Aspectos éticos

Este estudio respeta los principios éticos del Informe Belmont, el estudio fue llevado a cabo siguiendo estrictamente los principios éticos fundamentales. Se respetó la privacidad de los individuos al no revelar la identidad de los pacientes, garantizando así su confidencialidad. Además, se cumplió con el principio de beneficencia, dado que se trató de un estudio observacional que no puso en riesgo la salud de los pacientes. En cuanto a la justicia, se aseguró una participación equitativa de todos los posibles candidatos en la investigación (24). El bienestar de las personas debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y la sociedad. En todo momento, se priorizó la salud, el bienestar y los derechos de los pacientes involucrados en la investigación médica. Los datos obtenidos de los registros médicos fueron utilizados exclusivamente para los fines de este estudio, garantizando que su uso se limitara estrictamente a este propósito investigativo, es importante mencionar que se tiene la aprobación del hospital regional del Cusco del comité de ética de este. (25)

2. CAPITULO II:

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Definición general de COVID-19

Los coronavirus son virus de ARN de gran tamaño, con una sola cadena y envueltos, que se encuentran tanto en humanos como en otros mamíferos. Estos virus son responsables de causar enfermedades respiratorias, gastrointestinales y neurológicas. El SARS-CoV-2 es el tercer coronavirus en las últimas dos décadas que ha causado una enfermedad grave en humanos y se ha propagado a nivel mundial (1).

2.1.2 Etiología

Los coronavirus son virus de ARN de cadena positiva que presentan una apariencia de corona cuando se observan bajo un microscopio electrónico, esto se debe a las glicoproteínas en forma de espiga que se encuentran en su envoltura. Dentro de la subfamilia Orthocoronavirinae, que pertenece a la familia Coronaviridae del orden Nidovirales, se distinguen cuatro géneros de coronavirus. Por razones aún no claras, estos virus tienen la capacidad de atravesar las barreras entre especies y causar enfermedades en los humanos. El SARS-CoV-2 es un nuevo betacoronavirus que pertenece al mismo subgénero que el coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) (26)

El virus presenta una forma redonda o elíptica y es frecuentemente pleomórfico, con un diámetro que varía aproximadamente entre 60 y 140 nanómetros. Al igual que otros coronavirus, es susceptible a los rayos ultravioleta y al calor. Se cree que este virus puede inactivarse a temperaturas cercanas a los 27 °C. Sin embargo, puede resistir temperaturas más bajas, incluso por debajo de 0 °C. Además, estos virus pueden ser inactivados de manera efectiva mediante el uso de disolventes lipídicos, como éter al 75%, etanol, desinfectantes que contengan cloro, ácido peroxiacético y cloroformo (26).

2.1.3 Epidemiología

A finales de 2019, se identificó un nuevo coronavirus como el causante de un brote de neumonía en Wuhan, una ciudad ubicada en la provincia china de Hubei. Este

virus se propagó rápidamente, provocando una epidemia que se extendió por toda China y, poco después, un aumento considerable de casos en varios países del mundo. En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) nombró a esta enfermedad COVID-19, un acrónimo que significa "enfermedad por coronavirus del año 2019". El virus responsable de COVID-19 fue denominado coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2); antes de establecer esta nomenclatura, se le conocía provisionalmente como 2019-nCoV. Esta identificación y designación han sido cruciales para el reconocimiento y estudio del virus, permitiendo que la comunidad científica y los gobiernos a nivel mundial coordinen esfuerzos para mitigar su impacto en la salud pública global. Hasta 2024, la OMS informó de 7 millones de casos acumulados confirmados de COVID-19 a nivel mundial (3).

2.1.4 Mortalidad por COVID-19

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en 2022, el término "mortalidad" se refiere a todas las muertes registradas dentro de una población específica que han sido atribuidas al COVID-19. Esta mortalidad se puede descomponer y analizar teniendo en cuenta diversas variables demográficas, como el sexo, la edad y la ubicación geográfica, llegando incluso al nivel de detalle de un distrito. En el contexto actual, también se emplea la fecha de ubigeo como un criterio adicional para clasificar estas muertes.

La mortalidad por COVID-19 incluye no solo las muertes directamente causadas por la enfermedad, sino también aquellas que están indirectamente relacionadas con la pandemia. Estas muertes indirectas son consecuencia del impacto que la pandemia ha tenido tanto en los sistemas de salud como en la sociedad en general. En particular, se refiere a situaciones en las que las personas, debido a la sobrecarga de los sistemas de salud por el elevado número de casos de COVID-19, no pudieron acceder a servicios preventivos y de tratamiento para otras condiciones de salud. Como resultado, enfermedades que podrían haber sido manejadas o prevenidas en circunstancias normales han contribuido indirectamente al número total de muertes asociadas con la pandemia (27).

2.1.5 Sistema de información para el reporte de fallecidos por COVID-19

Mediante la Resolución Ministerial Número 095-2021-PCM, emitida el 14 de abril de 2021, se creó un Grupo de Trabajo Técnico (GTT) de carácter temporal. Este grupo, supervisado por la Presidencia del Consejo de ministros (PCM), tiene como objetivo desarrollar nuevos criterios para mejorar y actualizar la precisión en la contabilización de las muertes causadas por la pandemia de COVID-19. La finalidad de esta iniciativa

es ajustar las cifras oficiales de fallecimientos relacionados con el virus, teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes y la complejidad de los datos disponibles. Este esfuerzo busca proporcionar una imagen más precisa y confiable de la situación actual, asegurando que las estadísticas reflejen con exactitud el impacto de la pandemia, lo cual es esencial para la planificación y toma de decisiones a nivel nacional (6).

El Grupo de Trabajo Técnico (GTT) ha formulado una propuesta minuciosa para actualizar los criterios utilizados en el registro de fallecimientos por COVID-19 en Perú. En el país, se utilizan dos sistemas principales para documentar las muertes asociadas con el COVID-19. El primero es el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (NOTI), que recopila información a través del personal de las Oficinas de Epidemiología en los establecimientos de salud. Este sistema se enfoca en enfermedades de relevancia para la salud pública. El personal de epidemiología realiza investigaciones sobre cada defunción para determinar si el COVID-19 fue la causa, utilizando diversas fuentes de información como certificados de defunción, historias clínicas, informes médicos, resultados de laboratorio e imágenes, así como reportes de brigadas de recolección de cadáveres y visitas domiciliarias. NOTI ofrece una descripción detallada de las defunciones por COVID-19, considerando variables como el tiempo y lugar de probable infección, grupos de riesgo, síntomas, comorbilidades, datos de hospitalización y la causa precisa de muerte.

El segundo sistema es el SINNADEF, que crea su base de datos a partir del registro digital de los certificados de defunción de todas las personas fallecidas en el país, sin importar la causa, incluyendo el COVID-19. Estos certificados pueden ser ingresados en línea en el momento de la defunción o redactados en formato físico para luego ser digitalizados (28).

A partir del 31 de mayo de 2021, SINNADEF cambió su denominación de "Fallecidos por Covid-19" a "Muertes por Covid-19", lo que provocó un incremento casi triple en el número de registros. Además de NOTI y SINNADEF, existen otros dos sistemas de información encargados de registrar los resultados de las pruebas de laboratorio relacionadas con el COVID-19. NETLAB, gestionado por el Instituto Nacional de Salud (INS), recopila los resultados de las pruebas moleculares (PCR) realizadas para detectar el SARS-COV-2. Por otro lado, el Sistema Integrado para COVID-19 (SiCOVID-19), administrado por la Oficina General de Tecnología de la Información (OGTI), se ocupa de registrar los resultados de las pruebas serológicas y de antígeno.

Estos sistemas, en conjunto, garantizan una cobertura completa de los datos necesarios para gestionar la pandemia en Perú (28).

2.1.6 Criterios técnicos

En el Perú quienes cumplen con criterios clínicos y de laboratorio (prueba molecular, antigénica o pruebas serológicas.

- Criterio virológico: Muerte en un caso confirmado de COVID-19 que fallece en los 60 días posteriores a una prueba molecular (PCR) o antigénica reactiva para SARS-CoV-2 (29)
- Criterio serológico: Muerte en un caso confirmado de COVID-19 que fallece en los 60 días posteriores a una prueba serológica positiva IgM o IgM/IgG para SARS-CoV-2 (29).
- Criterio radiológico: Muerte en un caso probable de COVID-19 que presenta una imagen radiológica, topográfica o de resonancia magnética nuclear compatible con neumonía COVID-19 (29).
- Criterio nexo epidemiológico: Muerte en un caso probable de COVID-19 que presenta nexo epidemiológico con un caso confirmado de COVID-19. (21)
- Criterio investigación epidemiológica: Muerte en un caso sospechoso de COVID-19 que es verificado por investigación epidemiológica de la Red Nacional de Epidemiología (RENACE) (29).
- Criterio clínico: Muerte en un caso sospechoso de COVID-19 que presenta cuadro clínico compatible con la enfermedad (29)
- Criterio SINADEF Muerte con certificado de defunción en el que se presenta el diagnóstico de COVID-19 como causa de la muerte. El fallecimiento por COVID-19 en el certificado de defunción está definido por la presencia en los campos A, B, C o D de los códigos CIE-10: U071, U072, B342, B972, o la mención de los términos “coronavirus”, “cov-2”, “cov2”, “covid” y “sars” (29).

2.1.7 Mecanismos de transmisión

El principal modo de transmisión del SARS-CoV-2 es a través de la exposición a gotitas respiratorias que llevan el virus infeccioso, ya sea por contacto cercano o mediante la transmisión de gotitas de personas que son presintomáticas, asintomáticas o sintomáticas portadoras del virus. También se ha identificado la transmisión aérea durante procedimientos que generan aerosoles como un factor en la propagación de COVID-19. Además, la

transmisión a través de fómites, que ocurre cuando las superficies inanimadas se contaminan con SARS-CoV-2, ha sido bien documentada en numerosos estudios que describen la viabilidad del virus en diferentes superficies, tanto porosas como no porosas (30).

2.1.8 Fisiopatología

Para que el SARS-CoV-2 pueda penetrar en la célula, utiliza la enzima conocida como ECA-2 como su receptor. Esta enzima no solo se encuentra en los neumocitos tipo I y II de los pulmones y en el tracto respiratorio superior, sino que también está presente en varias otras partes del cuerpo, incluyendo el corazón, el revestimiento de los vasos sanguíneos, el epitelio de los túbulos renales, el revestimiento intestinal y el páncreas. La proteína S, que está ubicada en la superficie del SARS-CoV-2, se une a la ACE-2, lo que provoca un cambio estructural. Este cambio permite que las proteasas de la célula huésped, como TMPRSS2 y Furin, actúen sobre la proteína S, facilitando de esta manera la entrada del virus en la célula. Una vez dentro, el virus desencadena una respuesta del sistema inmunitario al activar células T colaboradoras que liberan interferón gamma. Esta respuesta lleva a la llegada de más células inflamatorias, lo que genera una "tormenta de citocinas". Esta intensa respuesta inflamatoria puede causar daño a los órganos y resultar en fallos multiorgánicos, como se observa en los casos más severos de la enfermedad (30).

2.1.9 Características clínicas

El periodo de incubación del COVID-19 generalmente dura hasta 14 días después de la exposición al virus, aunque la mayoría de las personas comienzan a mostrar síntomas alrededor de cuatro o cinco días tras el contacto inicial. Al inicio de la enfermedad, los síntomas más comunes en quienes presentan COVID-19 con síntomas son la tos, el dolor muscular (conocido como mialgia) y el dolor de cabeza. Además, se han observado otros síntomas como diarrea, dolor de garganta y cambios en los sentidos del olfato y el gusto.

Una de las complicaciones más serias de esta infección es la neumonía, que se manifiesta principalmente por fiebre, tos, dificultad para respirar (disnea) y la presencia de infiltrados bilaterales en las radiografías de tórax. Aunque ciertos síntomas clínicos, como las alteraciones en el olfato y el gusto, son más comunes en COVID-19 que, en otras infecciones virales del sistema respiratorio, no existen síntomas o signos específicos que puedan identificar con certeza el COVID-19 por sí solos. Sin embargo, la aparición de dificultad para respirar aproximadamente una semana después de los primeros síntomas puede ser una señal indicativa de COVID-19 (30)

En adultos mayores al nivel del mar, la frecuencia respiratoria normal en reposo es de 12–18 rpm, la saturación de oxígeno de 95–100%, la temperatura de 36.5–37.3 °C, la presión arterial sistólica de 90–120 mmHg, la diastólica de 60–80 mmHg, la presión arterial media alrededor de 70–100 mmHg, la frecuencia cardiaca de 60–100 lpm, y se espera un nivel de conciencia normal sin uso de oxígeno suplementario, con Escala de Coma de Glasgow de 15 puntos. (31)

En Cusco (3 350 m), en adultos mayores , la frecuencia respiratoria suele aumentar a 14–22 rpm, la saturación de oxígeno desciende fisiológicamente a 88–92%, la temperatura se mantiene en 36.5–37.5 °C, la presión arterial sistólica se sitúa aproximadamente entre 90–130 mmHg, la diastólica entre 60–80 mmHg, la presión arterial media sigue en torno a 70–100 mmHg, y la frecuencia cardiaca se desplaza a 65–105 lpm; estos cambios se interpretan junto con el nivel de conciencia (alerta, somnolento, estupor, coma), el uso o no de oxígeno (sin O₂, cánula, máscara, alto flujo) y el puntaje de Glasgow (15

normal, 9–12 compromiso moderado, ≤ 8 grave), porque en altura la gravedad se define por la combinación de deterioro del Glasgow, caída aguda de la saturación y aumento del requerimiento de oxígeno más que por un valor aislado. (32)

2.1.10 Diagnóstico

El diagnóstico de COVID-19 se realiza principalmente mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), utilizando un hisopo nasal para obtener la muestra. Sin embargo, debido a la posibilidad de que las pruebas PCR del SARS-CoV-2 den resultados falsos negativos, se puede recurrir también a los signos clínicos, los resultados de laboratorio y las imágenes médicas para establecer un diagnóstico presuntivo.

En la actualidad, la prueba RT-PCR es el método más fiable para detectar el SARS-CoV-2. Esta técnica se centra en la identificación de ácidos nucleicos virales en una muestra respiratoria y ofrece una alta precisión, siempre y cuando el muestreo se realice correctamente. Para cuantificar el virus, se debe determinar el umbral de la señal de fluorescencia, calculado a partir de la desviación estándar de la fluorescencia inicial promedio durante los ciclos de PCR 3 a 15. El umbral de ciclo (C_t) representa la cantidad de ciclos de PCR necesarios para que la señal de fluorescencia supere el umbral definido. Un valor de C_t más bajo sugiere una carga viral de ARN más alta. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de China, los valores de C_t de 40 se consideran clínicamente negativos, mientras que los valores de C_t entre 37 y 40 son dudosos y se aconseja repetir la prueba en estos casos (34).

2.1.11 Modelos predictivos de COVID-19

Los modelos predictivos, como la escala NEWS 2 (Puntuación Nacional de Alerta Temprana 2) y REMS (Puntuación Rápida de Medicina de Emergencia), son herramientas clínicas fundamentales diseñadas para evaluar el nivel de riesgo y prever la gravedad de la enfermedad y la mortalidad en pacientes, incluyendo aquellos afectados por COVID-19. Estas escalas son ampliamente empleadas en entornos hospitalarios para la monitorización continua de los pacientes, permitiendo a los profesionales de la salud realizar evaluaciones

precisas y fundamentadas .La escala NEWS 2 se centra en parámetros fisiológicos clave para detectar los primeros signos de deterioro clínico, como la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la temperatura corporal, la presión arterial sistólica, la frecuencia cardíaca y el nivel de conciencia del paciente. Al sumar los puntajes obtenidos de estos parámetros, los médicos pueden tener una visión clara del estado del paciente, lo cual es esencial para identificar a quienes puedan requerir atención médica inmediata. Por su parte, la escala REMS, utilizada principalmente en servicios de emergencia, permite evaluar rápidamente la condición del paciente mediante la frecuencia respiratoria, la presión arterial sistólica, la frecuencia cardíaca, el nivel de conciencia, la saturación de oxígeno y la edad del paciente. La inclusión de la edad es relevante, ya que reconoce que los riesgos de mortalidad pueden variar significativamente según el grupo de edad. Estas herramientas, en conjunto, no solo facilitan la identificación temprana de pacientes en riesgo de deterioro, sino que también optimizan la asignación de recursos médicos en situaciones críticas, lo cual es crucial durante la gestión de la pandemia y otros escenarios de emergencia médica (35).

2.1.12 Escalas

2.1.12.1 Escala de NEWS 2

La escala National Early Warning Score 2 (NEWS-2) se ha establecido como una herramienta efectiva para evaluar el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados debido a COVID-19. En una investigación llevada a cabo por Arce-Zepeda y Araiza-Aguirre, se comparó la efectividad de las escalas NEWS-2 y REMS en un estudio retrospectivo que incluyó a 361 pacientes. La NEWS-2 fue diseñada para su aplicación rápida al momento del ingreso hospitalario, lo que permite prever la mortalidad con gran precisión (8)

Elementos de la Escala NEWS-2: se compone de seis parámetros fisiológicos, cada uno aportando a una puntuación global que refleja el nivel de riesgo del paciente. Esta herramienta resulta especialmente valiosa para identificar de manera temprana a aquellos pacientes que podrían estar en riesgo de un agravamiento de su condición, lo que permite a los equipos médicos intervenir a tiempo. La escala se fundamenta en la evaluación de seis parámetros fisiológicos, cada uno puntuado según su desviación respecto a los valores normales. A continuación, te explico cómo opera este sistema de puntuación (8)

Parámetros Evaluados:

- Frecuencia Respiratoria
- Saturación de Oxígeno
- Temperatura corporal
- Presión arterial sistólica
- Frecuencia cardiaca
- Nivel de conciencia (AVPU)
- (Alerta, Respuesta a voz, Respuesta al dolor, inconsciente)

1Tabla N°1 Parámetros de la escala NEWS 2

| Parámetro | Valor Normal | 1 punto | 2 puntos | 3 puntos |
|--|---------------------------|-----------------------|--------------------|--------------|
| Frecuencia Respiratoria (rpm) | 12-20 | 9-11 o 21-24 | ≤8 o ≥25 | - |
| Saturación de Oxígeno (%) | ≥96 (sin O ₂) | 94-95 | 92-93 | ≤91 |
| Uso de Oxígeno | No | Sí | - | - |
| Temperatura (°C) | 36.1-38.0 | 35.1-36.0 o 38.1-39.0 | ≤35.0 o ≥39.1 | - |
| Presión Arterial Sistólica (mmHg) | 111-219 | 101-110 | 91-100 | ≤90 |
| Frecuencia Cardiaca (lpm) | 51-90 | 41-50 o 91-110 | 111-130 | ≤40 o ≥131 |
| Nivel de Conciencia | Alerta | Confuso o somnoliento | Respuesta al dolor | inconsciente |

Interpretación del Puntaje Total

- 0-4 puntos: Indica bajo riesgo de deterioro clínico.
- 5-6 puntos: Indica riesgo medio; sugiere la necesidad de observación más frecuente y posible intervención.
- ≥7 puntos: Indica alto riesgo de deterioro clínico; requiere evaluación y posible intervención médica urgente.

El sistema de puntuación NEWS-2 no fue creado específicamente para evaluar la mortalidad, sino para identificar el riesgo de deterioro clínico, lo cual, indirectamente,

podría estar vinculado con un mayor riesgo de muerte si no se actúa a tiempo. No obstante, debido a su habilidad para detectar cambios agudos en el estado clínico de un paciente, se ha empleado como un predictor de mortalidad en varios estudios, especialmente durante situaciones como la pandemia de COVID-19 (8).

En la revisión sistemática realizada por Shengfeng Wei, se destacaron varios hallazgos sobre la mortalidad intrahospitalaria: el estudio presentó una sensibilidad de 0.72, con un intervalo de confianza del 95% que varía entre 0.61 y 0.80. Esto sugiere que el método empleado para detectar la mortalidad intrahospitalaria es bastante eficaz en la identificación de los casos. Además, la especificidad del estudio fue calculada en 0.78, con un intervalo de confianza del 95% que va desde 0.49 hasta 0.93, lo que indica que también es efectivo en la identificación de los no casos, aunque presenta un rango de variabilidad mayor. Finalmente, el área bajo la curva (AUC) se sitúa en 0.78, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.74 y 0.82, lo cual demuestra un buen rendimiento general del modelo en la clasificación de los casos de mortalidad intrahospitalaria. Estos resultados sugieren que el modelo es sólido y confiable para su uso en entornos clínicos (8).

2.1.13 Escala de REMS

La escala REMS (Rapid Emergency Medicine Score) es un sistema de puntuación diseñado para evaluar el riesgo de mortalidad de un paciente en un entorno de urgencias. Este sistema se fundamenta en la medición de seis parámetros clínicos y fisiológicos. A continuación, se explica cómo se asignan los puntos para cada uno de estos parámetros (36).

Tabla N°2 Parámetros de la escala REMS

| Parámetro | Intervalo / Valor | Puntuación |
|-----------------------------------|-------------------|------------|
| Frecuencia Respiratoria | < 9 o > 30 | 4 |
| | 9-20 | 0 |
| | 21 – 29 | 2 |
| Presión Arterial Sistólica | < 70 | 4 |
| | 70-89 | 3 |
| | 90-109 | 2 |
| | 110-130 | 0 |
| | > 130 | 1 |
| Frecuencia Cardiaca | < 40 o > 140 | 4 |
| | 40-59 | 3 |
| | 60-89 | 0 |
| | 90-110 | 2 |
| | 111-140 | 3 |
| Nivel de Conciencia (GCS) | 3-8 | 4 |
| | 9 – 12 | 3 |
| | 13-14 | 1 |
| | 15 | 0 |
| Temperatura Corporal | < 35.0 o > 38.9 | 4 |
| | 35.0 - 38.9 | 0 |
| Edad | > 80 | 6 |
| | 65-79 | 3 |
| | < 65 | 0 |

Interpretación

Adición de los puntos seleccionados:

- 0-5 puntos: Riesgo bajo. Se observa estabilidad en la condición del paciente.
- 6-13 puntos: Riesgo moderado. Puede requerir atención y observación adicional.
- 14-26 puntos: Riesgo alto. Indica una condición crítica, requiere intervención médica urgente

Puntuación Total

La escala REMS es una herramienta valiosa y confiable para evaluar el riesgo de mortalidad en pacientes con COVID-19 dentro del ámbito de urgencias. Permite a los profesionales de la salud tomar decisiones bien fundamentadas sobre la atención y el manejo de estos pacientes (36)

En un estudio sistemático y un metaanálisis sobre el uso del REMS para predecir la mortalidad en pacientes no quirúrgicos en servicios de urgencias, se reportaron métricas globales altamente significativas. La sensibilidad promedio fue del 81.5%, con un rango que va del 52% al 98.6%, indicando una alta precisión en la identificación de los casos verdaderos. Asimismo, la especificidad promedio se situó en el 79%, con un intervalo que oscila entre el 52% y el 98.7%, lo que demuestra una capacidad considerable para identificar correctamente los casos negativos. Además, el área bajo la curva (AUC) tuvo un promedio de 0.79, dentro de un rango de 0.52 a 0.986. Este valor de AUC sugiere que el REMS tiene una capacidad de moderada a alta para discriminar entre los pacientes que sobrevivirán y aquellos que no, reflejando su eficacia en la evaluación de riesgos en entornos de emergencias médicas. Estas métricas subrayan el potencial del REMS como una herramienta útil y confiable en la práctica clínica de urgencias (36)

2.1.14 Evaluación de pruebas diagnósticas

El estudio es de tipo evaluación de pruebas diagnósticas, ya que se realizó una comparación entre las escalas NEWS2 y REMS para predecir la mortalidad en adultos mayores. El objetivo principal fue determinar cuál de estas escalas tiene una mayor capacidad para identificar de manera temprana a los pacientes de mayor riesgo de mortalidad en este grupo etario.

Se evaluaron parámetros como la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como la precisión diagnóstica de cada escala en la

predicción de eventos adversos. En este sentido, se analizó cómo cada una de estas herramientas pronostica el desenlace fatal en adultos mayores con condiciones clínicas diversas.

Con estos análisis, se buscó proporcionar evidencia sólida sobre cuál de estas escalas puede ser más eficaz y confiable para el manejo de adultos mayores en riesgo de mortalidad, mejorando así la toma de decisiones clínicas y optimizando los recursos en el ámbito hospitalario (37)

Para realizar este análisis, los resultados de ambas pruebas se organizaron en una tabla de contingencia de dos entradas. Por lo general, los resultados de la prueba diagnóstica que se está evaluando se sitúan en las filas de esta tabla, mientras que las columnas se destinan a la prueba de referencia. Esta prueba de referencia clasifica los resultados de manera dicotómica, indicando la

presencia o ausencia de la enfermedad (37)

La tabla resultante de este proceso se divide en las siguientes categorías:

- Verdadero positivo: Se refiere a los pacientes que efectivamente tienen la enfermedad y cuya prueba diagnóstica da un resultado positivo.
- Falso positivo: Incluye a los pacientes que no padecen la enfermedad, pero cuya prueba diagnóstica da un resultado positivo.
- Falso negativo: Corresponde a los pacientes que sí tienen la enfermedad, pero cuya prueba diagnóstica da un resultado negativo.
- Verdadero negativo: Agrupa a los pacientes que no tienen la enfermedad y cuya prueba diagnóstica da un resultado negativo.

Este método de comparación y categorización es esencial para evaluar la eficacia y precisión de las pruebas diagnósticas. Permite identificar no solo la capacidad de la prueba para detectar correctamente la presencia de la enfermedad (sensibilidad), sino también su capacidad para excluir correctamente la enfermedad en quienes no la tienen (especificidad). Mediante este proceso, se puede determinar con mayor exactitud el valor de la prueba en un contexto clínico, optimizando así las decisiones de diagnóstico y tratamiento (37).

Tabla N° 3 Tabla de doble entrada de pruebas diagnósticas

| Resultado de la prueba diagnóstica | Enfermedad | | Total |
|---|----------------------------|----------------------------|---------|
| | Presente | Ausente | |
| Positiva | Verdadero positivo (VP) | Falso positivo (FP) | VP + FP |
| Negativa | Falso negativo (FN) | Verdadero negativo (VN) | FN + VN |
| Total | VP + FN | FP + VN | N |

Tras completar la tabla de contingencia, se procede a calcular las métricas que indican la utilidad o efectividad de la prueba diagnóstica. Estas métricas incluyen: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. ⁽²⁸⁾

2.1.14.1 Sensibilidad

Es la posibilidad de que una persona que tiene la enfermedad reciba un resultado positivo cuando se realiza la prueba diagnóstica.

$$\text{Sensibilidad } (S) = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} \times 100$$

2.1.14.2 Especificidad

Es la posibilidad de que una persona que no padece la enfermedad obtenga un resultado negativo al someterse a la prueba diagnóstica.

$$\text{Especificidad } (E) = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} \times 100$$

2.1.14.3 Valor predictivo positivo (VPP)

Es la probabilidad de que una persona con un resultado positivo efectivamente tenga la enfermedad.

$$VPP = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos positivos}} \times 100$$

2.1.14.4 Valor predictivo negativo (VPN)

Es la probabilidad de que una persona con un resultado negativo realmente no padezca la enfermedad.

$$VPN = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{falsos negativos}} \times 100$$

Los valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN) nos proporcionan estimaciones sobre la probabilidad de que una enfermedad esté presente o ausente, respectivamente. En contraste, la sensibilidad y la especificidad no ofrecen esta información. Además, es importante tener en cuenta que los resultados del VPP y VPN están influenciados por la prevalencia de la enfermedad en la población estudiada. Con este enfoque, se genera la siguiente tabla de contingencia

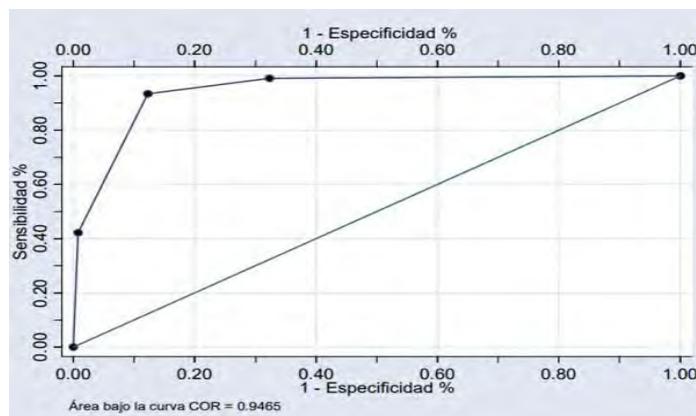
4Tabla N°4 Resultado de prueba diagnóstica

| Resultado de la prueba Diagnóstica | Enfermedad | | Total |
|--|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | Presente | Ausente | |
| Positiva | Verdadero positivo (VP) | Falso positivo (FP) | Valor predictivo Positivo |
| Negativa | Falso negativo (FN) | Verdadero negativo (VN) | Valor predictivo negativo |
| Total | Sensibilidad | Especificidad | N |

2.1.14.5 Curva de características operativas del receptor (ROC)

Las curvas ROC son herramientas gráficas utilizadas para evaluar la sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas, ayudando a seleccionar el mejor punto de corte cuando los resultados son continuos. En la curva, la sensibilidad se representa en el eje vertical y los falsos positivos (1 - especificidad) en el eje horizontal, ambos variando de 0% a 100%. El gráfico comienza en la esquina inferior izquierda (0% de ambos ejes) y se extiende hacia la esquina superior izquierda (100% de sensibilidad) y la esquina inferior derecha (100% de falsos positivos)

Gráfico N° 1 Curva ROC



Fuente: Torregroza E. Pruebas diagnósticas: Fundamentos de los estudios diagnósticos, evaluación de la validez e interpretación clínica de sus resultados
(27)

Al observar una curva ROC, el punto de corte óptimo es aquel que posee una sensibilidad del 100% y un 0% de falsos positivos, situándose en la esquina superior izquierda del gráfico. En consecuencia, los puntos localizados en la esquina inferior izquierda o en la esquina superior derecha no son ideales, ya que indican una baja sensibilidad o un alto porcentaje de falsos positivos, respectivamente (37)

2.1.14.6 Área bajo la curva ROC (AUC-ROC)

Una curva ROC también es útil para comparar dos o más pruebas destinadas al mismo diagnóstico, mediante el cálculo del área bajo la curva ROC (AUC-ROC, por sus siglas en inglés). De este modo, la prueba que abarque la mayor área bajo la curva será considerada la mejor, ya que presenta una mayor precisión diagnóstica. Por lo tanto, la máxima precisión se logra con un AUC-ROC de 1, mientras que la mínima precisión corresponde a un valor de 0.5 (38).

2.2 Definición de Términos Básicos

- **Mortalidad:** Utilizado en el contexto de enfermedades tanto humanas como animales, este término se aplica a las estadísticas de mortalidad. En el ámbito estadístico, se refiere a muertes causadas por diversos procedimientos. Sin embargo, cuando se trata de un deceso que resulta en un caso particular, se emplea la expresión "resultado fatal" (39).
- **SARS-CoV 2:** Una variedad de beta coronavirus es responsable de provocar una enfermedad respiratoria inusual conocida como COVID-19 en los seres humanos. Este virus fue identificado por primera vez en 2019 en la ciudad de Wuhan, China. El huésped natural de este virus es el murciélago de herradura intermedio chino, científicamente denominado *rhinolophus affinis* (40).
- **Escala NEWS 2:** La escala se usa para la identificación temprana del deterioro clínico que podría conducir a un aumento en el riesgo de mortalidad, especialmente en pacientes hospitalizados (41).
- **Escala REMS:** La escala se utiliza principalmente en departamentos de urgencias para predecir la mortalidad intrahospitalaria (41).

2.3 Variables

2.3.1 Variables dependientes

- Mortalidad por SARS COV 2

2.3.2 Variable dependiente

- Puntaje de la escala NEWS2
- Puntaje de la escala REMS

2.3.3 Variables interviniéntes

- Edad
- Sexo

Definiciones operacionales

| Variable | Definición conceptual | Naturaleza de la variable | Forma de medición | Indicadores | Escala de medición | Instrumento y procedimiento de la medición | Expresión final | Definición operacional |
|--------------------------------|---|---------------------------|-------------------|---|---|--|--------------------------------|---|
| VARIABLE DEPENDIENTE | | | | | | | | |
| Mortalidad Por SARS COV 2 (39) | Fallecimiento ocurrido en un paciente con diagnóstico confirmado de infección por el virus SARS-CoV-2 | Cualitativa | Indirecta | Fallecimiento del paciente durante la estancia hospitalaria | Nominal dicotómica | Ficha de recolección de datos | A) alta B) fallecimiento | Fallecimiento registrado en historia clínica o certificado de defunción en pacientes confirmados por prueba RT-PCR o prueba rápida antigenica o alta del hospital |
| VARIABLE INDEPENDIENTE | | | | | | | | |
| Escala NEWS 2 (41) | Herramienta estandarizada de evaluación clínica que integra signos vitales para detectar de forma temprana el deterioro fisiológico del paciente. | Cuantitativa | Indirecta | Frecuencia Respiratoria (resp/min) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 12-20 resp/min ■ 1 punto: 9-11 ó 21-24 resp/min ■ 2 puntos: <8 o >25 resp/min | Ordinal | Ficha de recolección de datos | Puntaje total obtenido de la evaluación de los signos vitales y el nivel de conciencia del paciente |
| | | | | Saturación de Oxígeno (%) | | | | |
| | | | | Temperatura (°C) | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------|--|--------------|-----------|------------------------------------|--|---------|-------------------------------|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Escala REMS(41) | Evalúa parámetros fisiológicos y demográficos obtenidos al ingreso del paciente al servicio de emergencia, representa el riesgo de mortalidad hospitalaria | Cuantitativa | Indirecta | Presión Arterial Sistólica (mmHg) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 111-219 mmHg ■ 1 punto: 101-110 mmHg ■ 2 puntos: 91-100 mmHg ■ 3 puntos: <30mmHg o >220 mmHg | | | |
| | | | | Frecuencia Cardíaca (lat/min) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 51-30 lat/min ■ 1 punto: 41-50 o 31-110 lat/min ■ 2 puntos: 111-130 lat/min ■ 3 puntos: <40 o >131 lat/min | | | |
| | | | | Nivel de Conciencia | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: Alerta ■ 3 puntos: Confuso, somnoliento, respuesta al dolor o inconsciente | | | |
| | | | | Frecuencia Respiratoria (resp/min) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: <9 ó >49 resp/min ■ 1 punto: 10-11 o 25-34 resp/min ■ 2 puntos: 6-9 resp/min ■ 3 puntos: 35-49 ó resp/min ■ 4 puntos: >49 ó < 5 resp/min | Ordinal | Ficha de recolección de datos | a) 0-5 puntos: Riesgo bajo b) 6-13 puntos: Riesgo moderado c) 14-26 puntos: Riesgo alto |
| | | | | Saturación de Oxígeno (%) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: >89% ■ 1 punto: 86%-89% ■ 3 puntos: 75%-85% ■ 4 puntos: >75% | | | |
| | | | | Escala de Glasgow | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: >13 ■ 1 punto: 11-13 ■ 2 puntos: 8-10 ■ 3 puntos: 5-7 ■ 4 puntos: <5 | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|--|--|---|------------------------|---|-------------------------------|---|------|--|--|--|
| | | | | <table border="1"> <tr> <td>Presión Arterial Media</td><td> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 70-109 ■ 2 punto: 110-129 ó 50-69 ■ 3 puntos: 130-159 ■ 4 puntos: <49 o >159 </td></tr> <tr> <td>Frecuencia Cardíaca (lat/min)</td><td> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 70-109 lat/min ■ 2 punto: 55-69 o 110-139 lat/min ■ 3 puntos: 140-179 ó 40-54 ■ 4 puntos: <39 o >179 lat/min </td></tr> <tr> <td>Edad</td><td> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: <45 años ■ 2 puntos: 45-54 años ■ 3 puntos: 55 -64 años ■ 5 puntos: 66-74 años ■ 6 puntos: >74años </td></tr> </table> | Presión Arterial Media | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 70-109 ■ 2 punto: 110-129 ó 50-69 ■ 3 puntos: 130-159 ■ 4 puntos: <49 o >159 | Frecuencia Cardíaca (lat/min) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 70-109 lat/min ■ 2 punto: 55-69 o 110-139 lat/min ■ 3 puntos: 140-179 ó 40-54 ■ 4 puntos: <39 o >179 lat/min | Edad | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: <45 años ■ 2 puntos: 45-54 años ■ 3 puntos: 55 -64 años ■ 5 puntos: 66-74 años ■ 6 puntos: >74años | | |
| Presión Arterial Media | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 70-109 ■ 2 punto: 110-129 ó 50-69 ■ 3 puntos: 130-159 ■ 4 puntos: <49 o >159 | | | | | | | | | | | |
| Frecuencia Cardíaca (lat/min) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: 70-109 lat/min ■ 2 punto: 55-69 o 110-139 lat/min ■ 3 puntos: 140-179 ó 40-54 ■ 4 puntos: <39 o >179 lat/min | | | | | | | | | | | |
| Edad | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 puntos: <45 años ■ 2 puntos: 45-54 años ■ 3 puntos: 55 -64 años ■ 5 puntos: 66-74 años ■ 6 puntos: >74años | | | | | | | | | | | |

VARIABLES INTERVINIENTES

| | | | | | | | | |
|-----------|---|--------------|---------|---|----------|-------------------------------|-------------|---|
| Edad (42) | Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento | Cuantitativa | Directa | Número de años cumplidos del paciente registrado en la historia clínica | De razón | Ficha de recolección de datos | a) > 60años | Edad medida en años cumplidos, registrada en la historia clínica al momento del ingreso |
|-----------|---|--------------|---------|---|----------|-------------------------------|-------------|---|

| | | | | | | | | |
|--------------|--|-------------|---------|----------------|---------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Sexo (43) | Característica biológica que distingue a los seres humanos según sus atributos anatómicos, fisiológicos y genéticos relacionados con la función reproductiva | Cualitativa | Directa | Sexo biológico | Nominal | Ficha de recolección de datos | a) Masculino b) Femenino | Información registrada en el documento de identidad o historia clínica del participante. |
|--------------|--|-------------|---------|----------------|---------|-------------------------------|-----------------------------|--|

3. CAPÍTULO III: MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

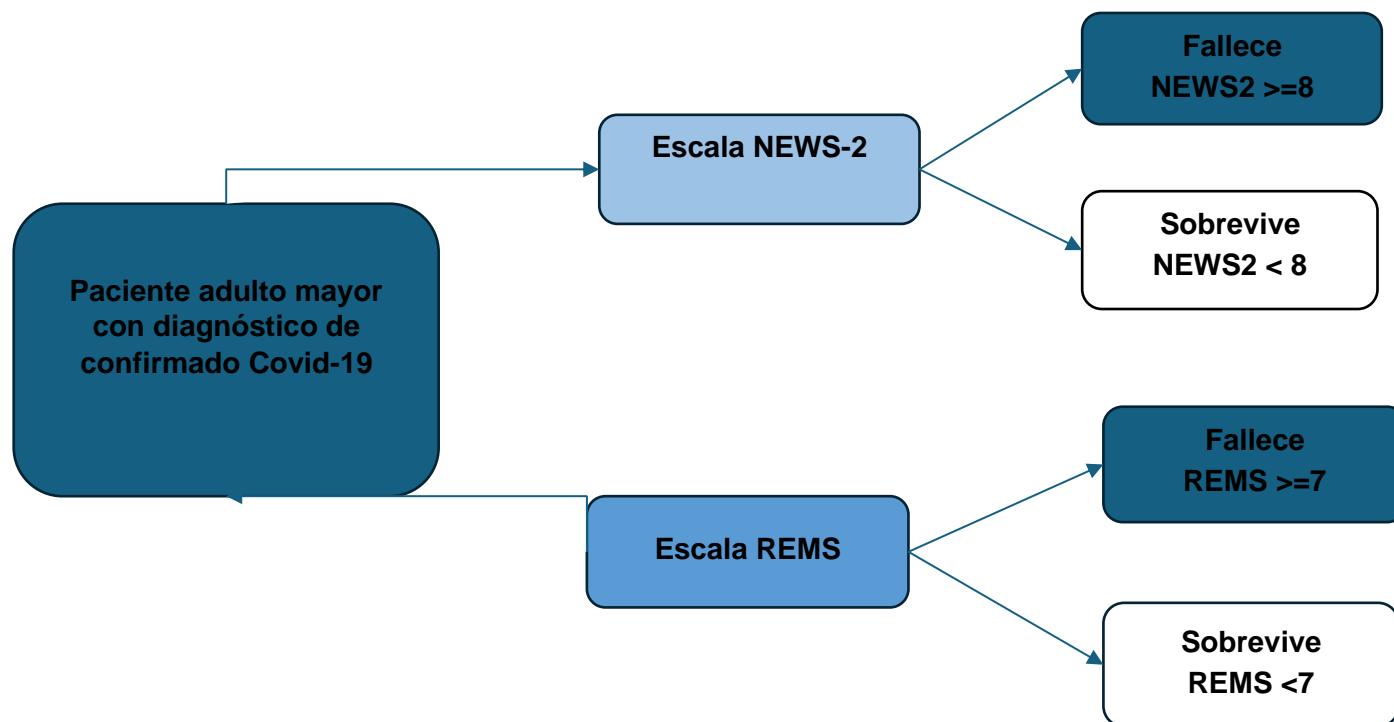
2.1 Tipo de Investigación

Analítico: Porque tiene como finalidad establecer la relación que existe entre las variables independientes y la variable dependiente. En este estudio se busco la relación que existe entre las escalas NEWS 2 y REMS con la mortalidad (1).

2.2 Diseño de Investigación

- **Retrospectivo:** Porque se reconstruye las relaciones a partir de las variables dependientes. En este caso se toman los datos de años pasados donde solo serán registrados por el investigador, se evaluó las historias clínicas de pacientes en el periodo 2021 - 2024
- **Transversal:** Un estudio se considera transversal cuando analizo datos de una población en un momento específico en el tiempo
- **Observacional:** Porque no se realizó ninguna intervención ni manipulación en las variables de estudio, es decir, se trata de estudios en los que no se realizó una variación en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables
- **Pruebas diagnósticas:** Las pruebas diagnósticas son estudios que pretenden mejorar las características operatorias de pruebas disponibles para aumentar su accesibilidad y rapidez Es un estudio de pruebas diagnósticas porque se evaluó, mediante los scores NEWS-2 y REMS, la mortalidad en pacientes fallecidos por COVID-19.

Diagramación de manejo de puntajes.



Fuente: Elaboración propia

. Se consideraron los puntos de corte del estudio de Arce A, Araiza A (15)

3.3 Población y muestra

3.3.1 Descripción de la población

Pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante prueba rápida antigenica para la detección cualitativa del antígeno (Ag) del SARS-CoV-2, que ingresaron al servicio de emergencia del Hospital Regional del Cusco durante el periodo 2021–2024, y que presentaron un tiempo de enfermedad registrado en la historia clínica menor o igual a 10 días al momento de la evaluación.

3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Pacientes adultos mayores con diagnóstico de Covid-19 que tenían los datos registrados en la historia clínica un tiempo de enfermedad menor o igual a 10 días al momento de la evaluación.

Criterios de exclusión

- Pacientes adultos mayores sin diagnóstico de Covid-19.
- Pacientes que no presentaron sus datos completos registrados en la historia clínica.
- Pacientes que llegaron al servicio de Emergencia sin signos vitales.

3.3.3. Muestra: tamaño de muestra y método de muestreo.

1. **Muestra:** Pacientes que presentaron diagnóstico confirmado de COVID 19 que ingresaron por el servicio de emergencia en el Hospital Regional del Cusco, 2021-2024, que cumplan con los criterios de selección.
2. **Unidad de muestreo:** Paciente con diagnóstico de Covid-19 atendido en el Servicio de Emergencia del Hospital Regional del Cusco
3. **Unidad de observación:** Servicio de Emergencia del Hospital Regional del Cusco
4. **Unidad de información:** Historia clínica de paciente con diagnóstico confirmado de COVID 19
5. **Técnica de muestreo:** Por conveniencia.
6. **Periodo de estudio:** Enero del 2021 a diciembre del 2024
7. **Tamaño de muestra**

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó el programa **PASS 2023 (Power Analysis and Sample Size Software)**. Se consideraron los valores del estudio de Arce A, Araiza A (15) de la sensibilidad y especificidad reportados para las escalas NEWS-2 (sensibilidad: 87.8%, especificidad: 82.1%) y REMS

(sensibilidad: 83.5%, especificidad: 83.7%). Se empleó una amplitud del intervalo de confianza del 95%, una prevalencia del 69% basada en la mortalidad por COVID-19 en Perú para adultos mayores (7) con un poder estadístico del 90% y un nivel de significancia del 5%. Bajo estos parámetros, se estimó un tamaño muestral de 294 pacientes.

| Tests for One-Sample Sensitivity and Specificity | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|------------------|----------------------|-------------|-------------|---------|------------|--------|--------|---------|-------------------------|
| Numeric Results | | | | | | | | | | | | |
| Solve For: | Sample Size (Sensitivity) | | | | | | | | | | | |
| Sensitivity Hypotheses: | Two-Sided ($H_0: Se = Se_0$ vs $H_1: Se \neq Se_0$) | | | | | | | | | | | |
| Specificity Hypotheses: | Two-Sided ($H_0: Sp = Sp_0$ vs $H_1: Sp \neq Sp_0$) | | | | | | | | | | | |
| Test Statistic: | Binomial Test | | | | | | | | | | | |
| Number of Subjects | | | | | | | | | | | | |
| Power | Total N | Diseased No | Non-Diseased NND | Disease Prevalence P | Sensitivity | Specificity | Alpha | | | | | |
| Sensitivity Specificity | | | | | Nu1 Se0 | Actual Sel | Nu1 Sp0 | Actual Sp1 | Target | | Actual | Sensitivity Specificity |
| 0.90098 | 0.5352 | 294 | 190 | 0.69 | 0.8 | 0.87 | 0.75 | 0.82 | 0.15 | 0.1414 | 0.13287 | |

NC: Tamaño muestral corregido a pérdidas

N: Tamaño muestral no corregido a perdidas

R: Tasa estimada a perdidas

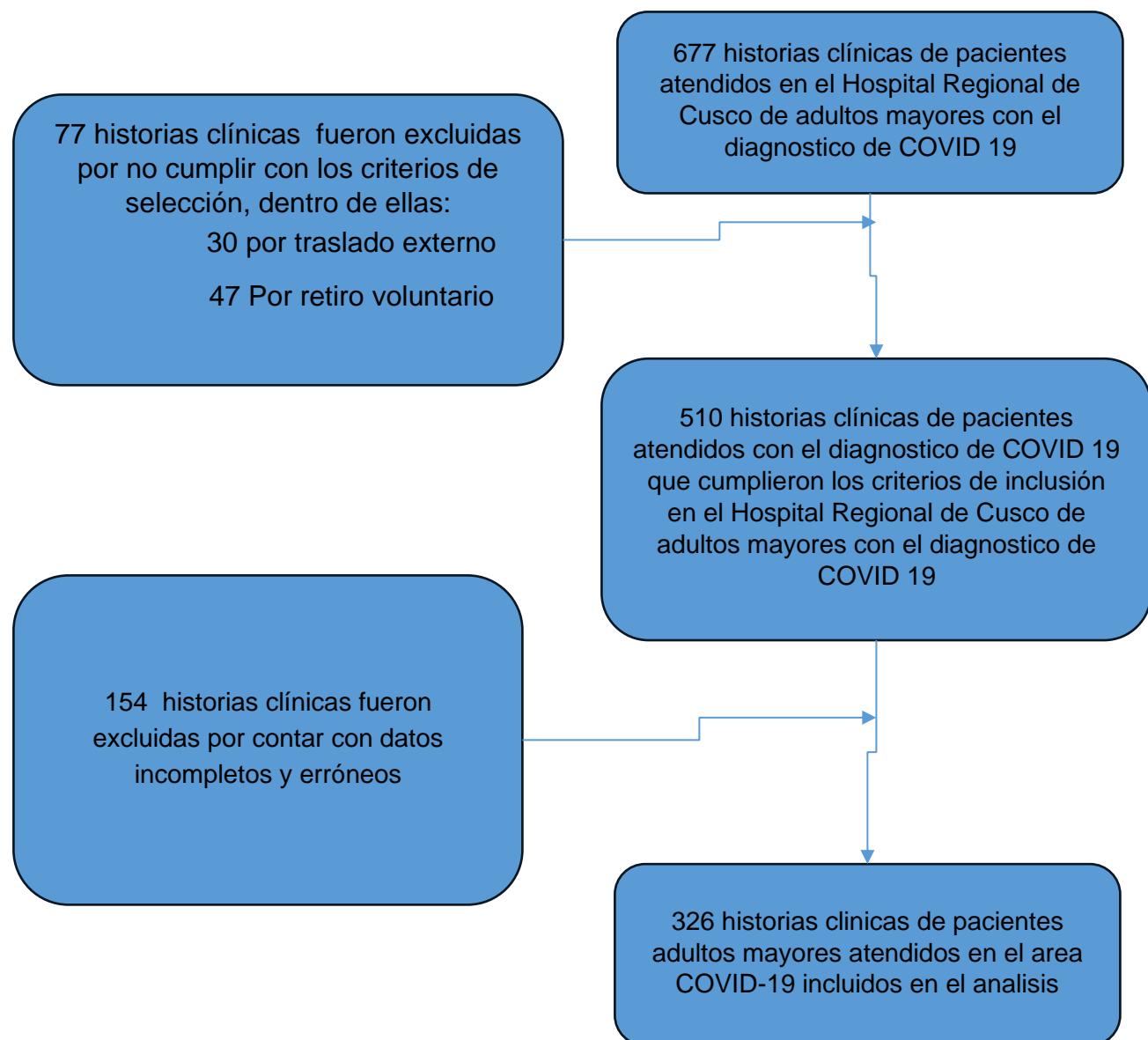
Entonces:

$$NC=294 / (1-0.1)$$

$$NC=326$$

Luego por la tasa estimada a perdidas nos da como resultado 326 participantes, por lo cual se procederá a recolectar la muestra.

3.3.4. Diagrama de flujo de los pacientes consignados en el estudio



3.4. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

Instrumento de estudio

La ficha de recolección cuenta con 18 preguntas y está dividida en tres secciones. La primera recoge datos sociodemográficos de los pacientes como: edad, sexo, si fueron dados de alta o fallecieron .. La segunda sección recolecta información sobre los signos vitales del paciente a su ingreso al hospital como:

- Frecuencia Respiratoria (rpm)
 - Saturación de Oxígeno (%)
 - Temperatura (°C)
 - Presión Arterial Sistólica (mmHg)
 - Presión arterial Diastólica (mmHg)
 - Presión Arterial Sistólica (mmHg)
 - Presión arterial media
 - Frecuencia Cardiaca (lpm)
 - Nivel de Conciencia y Uso de Oxígeno
 - Nivel de conciencia
 - Escala de coma de Glasgow
-
- Se solicitó la autorización correspondiente al director del Hospital Regional del Cusco mediante la oficina de capacitación. Posteriormente, se requirió al área de estadística los datos de los pacientes con diagnóstico de COVID-19 que ingresaron por el servicio de emergencia durante el periodo 2021–2024. Asimismo, se coordinó con el área de informática y soporte técnico para acceder a las bases de datos, se verificó el cumplimiento de los criterios de selección y se recolectó la información necesaria sobre las variables de interés en cada paciente.
 - Los datos obtenidos se registraron en la ficha de recolección de datos, respetando los principios éticos universales de la investigación médica. Finalmente, se aplicaron las escalas NEWS-2 y REMS a los pacientes con diagnóstico de COVID-19 que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

3.5. Plan de análisis de datos.

Los datos fueron obtenidos a través de una ficha de recolección de datos, luego se pasaron a una base de datos en Excel para Windows versión 2021, se procesaron los datos en el paquete estadístico STATA versión 18, para obtener gráficos y se obtuvieron resultados en función a nuestros objetivos.

Se realizó un análisis descriptivo, las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas, las variables continuas se expresaron en medidas de tendencia central (medianas).

Se utilizó el análisis ROC (Receiver Operating Characteristic) para evaluar la precisión diagnóstica de la escala NEWS 2 y REMS como predictor de mortalidad y de esta manera se estableció el mejor punto de corte mediante el índice de Youden para este fin, como también se obtuvo los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, likelihood ratio positivo y negativo Mediante el AUC-ROC (Área bajo la curva ROC) compararemos el puntaje de la escala NEWS 2 con el puntaje de la escala REMS.

4. CAPITULO IV

4.1 Resultados

Se analizaron 326 pacientes adultos mayores con diagnóstico confirmado de COVID-19 atendidos en el Hospital Regional del Cusco durante el período 2021-2024. La población mostró las siguientes características.

4.1.1.1 Análisis descriptivo de variables interviniientes

Tabla N°5 Características demográficas de la población

| Variable | Categoría/Descripción | n | Frecuencia (%) |
|----------------------------|-----------------------|-----|----------------|
| Edad* (años) | Media ± DE | 326 | 74.8 ± 8.6 |
| | 63-70 años | 129 | 39.6% |
| | 71-80 años | 110 | 33.7% |
| | 81-99 años | 87 | 26.7% |
| Sexo | Masculino | 184 | 56.4% |
| | Femenino | 142 | 43.6% |
| Condición al egreso | Fallecimiento | 180 | 55.2% |
| | Alta | 146 | 44.8% |

Fuente: Elaboración propia. Base de datos procesados por Stata V15.0.

La **Tabla N°5** detalla que la edad de los participantes muestra una media de 74.8 ± 8.6 años, con 326 casos registrados. En la distribución por grupos etarios, se observa que 129 personas pertenecen al rango de 63-70 años (39.6%), 110 al rango de 71-80 años (33.7%) y 87 al grupo de 81-99 años (26.7%). En cuanto al sexo, 184 participantes son masculinos, lo que corresponde al 56.4%, mientras que 142 son femeninos, representando el 43.6%. Respecto a la condición al egreso, 180 casos corresponden a fallecimiento (55.2%) y 146 a alta (44.8%).

Tabla N°6 Características clínicas de la población

| Variable | Mediana (Alta) | Mediana (Fallecimiento) |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Temperatura (°C) | 36.00 (36.00-37.00) | 36.00 (35.00-37.00) |
| Saturación de oxígeno (%) | 87.00 (84.00-89.00) | 85.00 (83.00-88.00) |
| Presión arterial sistólica (mmHg) | 120.00 (115.00-127.00) | 122.00 (116.00-129.00) |
| Presión arterial diastólica (mmHg) | 76.00 (60.00-89.00) | 89.00 (87.00-90.00) |
| Presión arterial media (mmHg) | 91.67 (80.33-99.67) | 97.67 (88.58-101.00) |
| Frecuencia cardíaca (lpm) | 77.50 (68.25-84.00) | 77.00 (70.00-85.00) |
| Frecuencia respiratoria (rpm) | 21.00 (19.00-23.00) | 22.00 (20.00-24.00) |
| Escala de Coma de Glasgow | 13 (12-14) | 13 (12-14) |
| Nivel de Conciencia: Alerta | 124 (84.9%) | 144 (80.0%) |
| Nivel de Conciencia: Alterado | 22 (15.1%) | 36 (20.0%) |

Fuente: Elaboración propia. Base de datos procesados por Stata V15.0.

La **tabla N°6** muestra, para cada variable, la mediana en el grupo de alta y en el grupo de fallecimiento. En temperatura, ambos grupos presentan 36.00, con rangos 36.00–37.00 (alta) y 35.00–37.00 (fallecimiento). En saturación de oxígeno, el grupo alta tiene 87.00 (84.00–89.00) y el grupo fallecimiento 85.00 (83.00–88.00). La presión sistólica es 120.00 (115.00–127.00) vs 122.00 (116.00–129.00), y la diastólica 76.00 (60.00–89.00) vs 89.00 (87.00–90.00). La presión arterial media es 91.67 (80.33–99.67) en alta y 97.67 (88.58–101.00) en fallecimiento. La frecuencia cardíaca es muy similar: 77.50 (68.25–84.00) vs 77.00 (70.00–85.00), igual que la respiratoria: 21.00 (19.00–23.00) vs 22.00 (20.00–24.00). La Escala de Glasgow muestra 13 (12–14) en ambos grupos. Para nivel de conciencia, en el grupo alta hay 124 pacientes alerta (84.9%) y 22 alterados (15.1%), mientras que en fallecimiento hay 144 alerta (80.0%) y 36 alterados (20.0%).

4.1.1.2 Análisis de variables independientes

Tabla N°7 Categorización de puntos de NEWS-2 y REMS pacientes hospitalizados con COVID 19, Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024

| ÍNDICE | Categorización | n=326 (%) | Valor p |
|---------------------|------------------------|-------------|-----------|
| ÍNDICE NEWS2 | | | p<0.001 |
| | Riesgo Bajo (0-4) | 47 (14.42) | 0.0000*** |
| | Riesgo Moderado (5-6) | 80 (24.54) | 0.0000*** |
| | Riesgo Alto (7>) | 199 (61.04) | 0.0000*** |
| ÍNDICE REMS | | | p<0.001 |
| | Riesgo Bajo (0-5) | 125 (38.34) | 0.0000*** |
| | Riesgo Moderado (6-13) | 108 (33.13) | 0.2246 |
| | Riesgo Alto (14>) | 93 (28.53) | 0.0000*** |

*** p < 0.001. Fuente: Elaboración propia. Base de datos procesados por Stata V15.0

En la **tabla N°7** los resultados del análisis de índices de severidad al ingreso hospitalario muestran que de los 326 pacientes evaluados, el 61.04% se encontraba en la categoría

de Alto Riesgo según el índice NEWS 2, 24.54% en Moderado Riesgo y 14.42% en Bajo Riesgo, con valor p global y por categoría de 0.0001 (altamente significativo). Para el índice REMS, el 38.34% fue clasificado como Bajo Riesgo, 33.13% como Moderado Riesgo ($p=0.2246$, no significativo), y 28.53% como Alto Riesgo ($p<0.001$), altamente significativo).

Tabla N°8 Puntos de corte NEWS-2 pacientes hospitalizados con COVID 19, Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024

| ≥ NEWS2 | Sensibilidad | Especificidad | Correcta clasificación* | LR + | LR - | Índice de Youden |
|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| 5 | 0.967 | 0.281 | 66.0% | 1.34 | 0.12 | 0.247 |
| 6 | 0.933 | 0.397 | 69.3% | 1.55 | 0.17 | 0.331 |
| 7 | 0.856 | 0.692 | 78.2% | 2.78 | 0.21 | 0.547 |
| 8 | 0.789 | 0.808 | 79.8% | 4.11 | 0.26 | 0.597 |
| 9 | 0.622 | 0.918 | 75.5% | 7.57 | 0.41 | 0.540 |
| 10 | 0.400 | 0.966 | 65.3% | 11.68 | 0.62 | 0.366 |
| 11 | 0.322 | 0.993 | 62.3% | 47.04 | 0.68 | 0.315 |

Fuente: Elaboración propia. Base de datos procesados por Stata V15.0

Tabla N°9 Puntos de corte REMS pacientes hospitalizados con COVID 19, Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024

| ≥ REMS | Sensibilidad | Especificidad | Correcta clasificación* | LR + | LR - | Índice de Youden |
|---------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|
| 4 | 0.994 | 0.014 | 55.5% | 1.01 | 0.41 | 0.008 |
| 5 | 0.956 | 0.144 | 59.2% | 1.12 | 0.31 | 0.099 |
| 6 | 0.789 | 0.596 | 70.2% | 1.95 | 0.35 | 0.385 |
| 7 | 0.489 | 0.966 | 70.2% | 14.28 | 0.53 | 0.455 |
| 8 | 0.161 | 1.000 | 53.7% | ∞ | 0.84 | 0.161 |

Fuente: Elaboración propia. Base de datos procesados por Stata V15.0

La **tabla N°8** del NEWS 2 muestra, para el punto de corte ≥ 5 , una sensibilidad de 0.987 y especificidad de 0.281; para ≥ 6 , sensibilidad 0.933 y especificidad 0.367; para ≥ 7 , sensibilidad 0.856 y especificidad 0.682; para ≥ 8 , sensibilidad 0.789 y especificidad 0.808; para ≥ 9 , sensibilidad 0.822 y especificidad 0.918; para ≥ 10 , sensibilidad 0.400 y especificidad 0.966; y para ≥ 11 , sensibilidad 0.322 y especificidad 0.893. En cuanto la

tabla N°9 respecto a REMS, el punto de corte ≥ 4 presenta sensibilidad 0.984 y especificidad 0.014; ≥ 5 , sensibilidad 0.956 y especificidad 0.144; ≥ 6 , sensibilidad 0.789 y especificidad 0.586; ≥ 7 , sensibilidad 0.489 y especificidad 0.966; ≥ 8 , sensibilidad 0.311 y especificidad 1.000; y ≥ 9 , sensibilidad 0.100 y especificidad 1.000. Cada fila incluye además los valores de correcta clasificación, razón de verosimilitud positiva y negativa, e índice de Youden correspondientes a cada punto de corte.

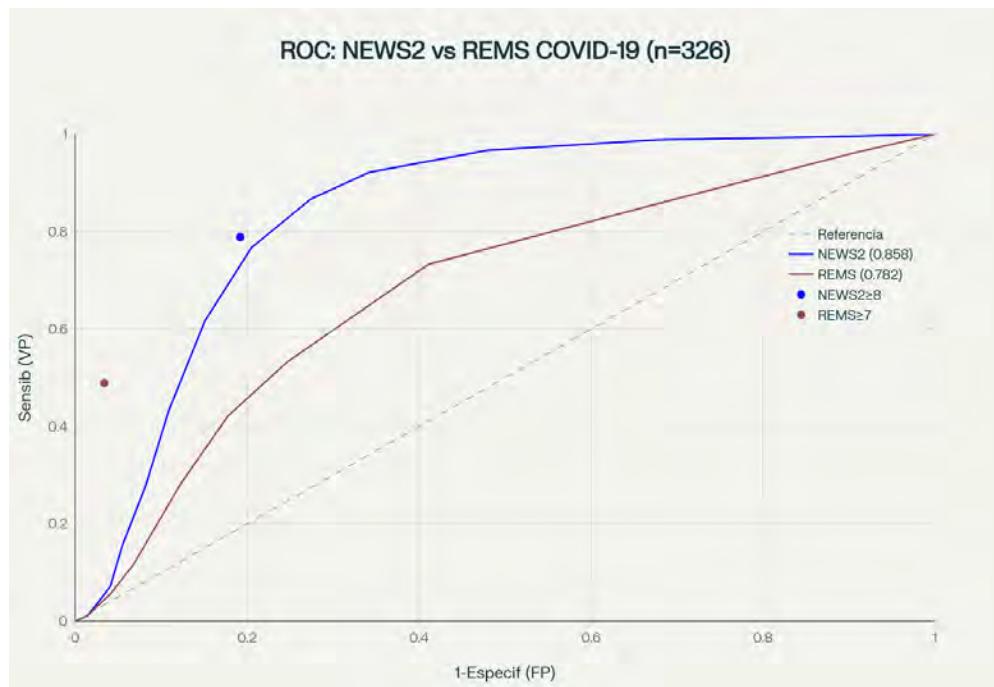
¹⁰**Tabla N°10 Rendimiento diagnóstico de NEWS 2 y REMS para mortalidad a su punto de corte óptimo (índice de Youden)**

| Mejor punto de corte NEWS 2/REMS | ALTO RIESGO (≥ 8 NEWS 2 / REMS ≥ 7) | BAJO RIESGO (< 8 NEWS 2 / REMS < 7) | TOTAL |
|-------------------------------------|--|--|-------|
| | | | |
| Fallece | 142 | 38 | 180 |
| Sobrevive | 28 | 118 | 146 |
| TOTAL | 170 | 156 | 326 |

Fuente: Elaboración propia. Base de datos procesados por Stata V15.0.

La **tabla N°10** presenta la distribución de los pacientes según su clasificación en alto o bajo riesgo utilizando los puntos de corte óptimos de las escalas NEWS 2 (≥ 8) y REMS (≥ 7). En el grupo de alto riesgo se registran 170 pacientes, de los cuales 142 fallecieron y 28 sobrevivieron. En el grupo de bajo riesgo se encuentran 156 pacientes, con 38 fallecidos y 118 sobrevivientes. En total, la cohorte analizada está compuesta por 326 pacientes, con 180 fallecidos y 146 sobrevivientes. La tabla permite visualizar cómo se distribuyen los desenlaces de mortalidad y supervivencia dentro de cada categoría de riesgo clínico establecida por ambas escalas.

Gráfico N°2 Curvas ROC comparando la capacidad predictiva de NEWS2 y REMS para mortalidad por COVID-19



Fuente: Elaboración propia

El **gráfico N°2** presenta las curvas ROC de las escalas NEWS2 y REMS para una muestra de 326 pacientes con COVID-19. La curva azul corresponde a NEWS2, con un área bajo la curva (AUC) de 0.858, mientras que la curva marrón corresponde a REMS, con un AUC de 0.782. En el gráfico se identifican dos puntos específicos: NEWS2 con punto de corte ≥ 8 y REMS con punto de corte ≥ 7 , representados por marcadores circulares. En el eje vertical se muestra la sensibilidad y en el eje horizontal el valor de 1-especificidad. Se incluye además la línea diagonal punteada como referencia para la comparación del desempeño de ambas escalas.

Tabla N° 11 Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, de NEWS2 y REMS para mortalidad por COVID-19 hospitalizados en Hospital Regional de Cusco, enero 2021- diciembre 2024.

| Métrica | NEWS2 (≥ 8) | REMS (≥ 7) |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| AUC | 0.858 (IC: 0.811-0.888) | 0.782 (IC: 0.734-0.826) |
| Sensibilidad | 78.9% | 48.9% |
| Especificidad | 80.8% | 96.6% |
| VPP | 83.5% | 94.6% |
| VPN | 75.6% | 60.5% |
| LR+ | 4.11 | 14.28 |
| LR- | 0.26 | 0.53 |

Fuente: Base de datos procesados por Stata V15.0. Elaboración propia

La **tabla N° 11** presenta los valores diagnósticos de NEWS2 (punto de corte ≥ 8) y REMS (punto de corte ≥ 7) para mortalidad por COVID-19. El AUC de NEWS2 es 0.858 (IC 0.811–0.888) y el de REMS es 0.782 (IC 0.734–0.826). La sensibilidad obtenida es 78.9% para NEWS2 y 48.9% para REMS. La especificidad es 80.8% y 96.0%, respectivamente. El valor predictivo positivo es 83.5% para NEWS2 y 94.6% para REMS, mientras que el valor predictivo negativo es 75.6% y 60.5%. La razón de verosimilitud positiva (LR+) es 4.11 en NEWS 2 y 14.28 en REMS; la LR– es 0.26 y 0.53, respectivamente.

4.2 DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó qué tan bien las escalas NEWS-2 y REMS predicen la mortalidad por COVID-19 en 326 adultos mayores hospitalizados en el Hospital Regional del Cusco (3 399 msnm) entre 2021 y 2024. NEWS-2 mostró un rendimiento global mejor que REMS: el área bajo la curva (AUC) fue 0.858 para NEWS-2 y 0.782 para REMS, es decir, NEWS-2 discrimina mejor entre quienes fallecen y quienes sobreviven. Con un punto de corte de 8, NEWS-2 alcanzó sensibilidad de 78.9% y especificidad de 80.8%, mientras que REMS, con punto de corte 7, tuvo sensibilidad baja (48.9%) pero especificidad muy alta (96.6%), lo que ya adelanta que NEWS-2 sirve mejor para "no dejar escapar" pacientes graves y REMS para confirmar riesgo muy alto.

Los resultados de NEWS-2 en este estudio (AUC 0.858, sensibilidad 78.9% y especificidad 80.8%) son coherentes con la mayoría de los estudios que se tomaron como antecedentes, aunque en general se sitúan ligeramente por debajo de los mejores AUC reportados, pero con un balance más equilibrado entre sensibilidad y especificidad.

Tarabeih et al. (12) en Palestina (550 msnm) obtuvieron un AUC de 0.96, con sensibilidad de 87.5% y especificidad de 91.9%; en comparación, nuestro AUC es menor (0.858 vs 0.96), pero mantiene una especificidad razonablemente alta (80.8% vs 91.9%) y una sensibilidad aceptable (78.9% vs 87.5%), lo que sugiere que, aun en un contexto de mayor altitud y mortalidad global más alta, NEWS-2 conserva un rendimiento robusto.

Myrstad et al. (17) en Noruega (186 msnm) reportaron un AUC de 0.790 con sensibilidad de 76.9% y especificidad de 80.1%; frente a estos valores, nuestro estudio muestra un AUC superior (0.858 vs 0.790), con sensibilidad y especificidad muy similares (78.9% y 80.8% vs 76.9% y 80.1%), lo que indica que NEWS-2 puede desempeñarse incluso mejor en nuestro entorno de altura que en algunos contextos a menor altitud. Wibisono et al. (16) en Indonesia (5 msnm) describieron para NEWS-2 una sensibilidad de 80.4% y especificidad de 89.3%, con un AUC que oscila entre 0.842 y 0.894; en relación con estos resultados, nuestra sensibilidad es prácticamente equivalente (78.9% vs 80.4%), aunque con una especificidad moderadamente menor (80.8% vs 89.3%), lo que implica que en nuestro estudio hay un leve incremento en falsos positivos a cambio de mantener una buena capacidad de detección de fallecidos.

A nivel nacional, Murrieta y Vásquez (21) encontraron para NEWS-2 un AUC de 0.768, con sensibilidad alta (87.5%) pero especificidad baja (50.7%); comparado con nuestros hallazgos, el AUC fue mayor (0.858 vs 0.768) y, aunque ellos alcanzaron una sensibilidad

superior (87.5% vs 78.9%), nuestro estudio logró una especificidad mucho más alta (80.8% vs 50.7%), ofreciendo un perfil más balanceado entre identificar a los que van a morir y evitar sobreclasificar en alto riesgo a quienes probablemente sobrevivan.

Mirando más en detalle los puntos de corte, NEWS-2 \geq 8 en nuestra cohorte permitió identificar correctamente a cerca de 8 de cada 10 pacientes que murieron (sensibilidad 78.9%), cifra muy cercana a lo descrito por Wibisono (sensibilidad 80.4%, AUC 0.842-0.894) y por Myrstad (sensibilidad 76.9%, AUC 0.790), lo que sugiere una consistencia notable del comportamiento de la escala en distintos contextos. Al mismo tiempo, en nuestro estudio se clasificó correctamente como sobrevivientes a aproximadamente 8 de cada 10 pacientes que no murieron (especificidad 80.8%), mientras que Wibisono reportó una especificidad mayor (89.3%) y Myrstad una especificidad muy similar (80.1%); esto indica que, aunque podamos tener algo más de falsos positivos que en Indonesia, mantenemos una especificidad comparable a la de Noruega, en un entorno de altura y con mortalidad más elevada. En términos de valores predictivos, nuestro VPP de 83.5% y VPN de 75.6% para NEWS-2 \geq 8 implican que, con esta puntuación, la probabilidad de muerte es elevada, aunque alrededor de una cuarta parte de pacientes con puntajes <8 también fallece; este patrón refleja el impacto de la elevada mortalidad global (55.2%) sobre el desempeño aparente de la prueba. A nivel nacional, Murrieta y Vásquez (21) reportaron para NEWS-2 un VPP del 69.7% y un VPN del 93.5%, mostrando que en contextos con menor mortalidad global, el VPN tiende a ser más alto, mientras que en nuestro estudio el VPN es más bajo (75.6% vs 93.5%), reflejando que una proporción importante de pacientes con puntajes bajos igualmente muere en nuestro entorno de mayor mortalidad. La forma en que NEWS-2 distribuye la mortalidad por categorías también refuerza su utilidad clínica. En este estudio se observó 12.8% de mortalidad en bajo riesgo (0-4 puntos), 25.0% en riesgo moderado (5-6 puntos) y 77.4% en alto riesgo (\geq 7 puntos), con una progresión ordenada y diferencias estadísticamente significativas; este patrón es congruente con lo descrito por Arce y Araiza (15), quienes en México (1566 msnm) encontraron para NEWS-2 un AUC de 0.929, con sensibilidad de 87.8% y especificidad de 82.1%, y un VPP de 69.7% y VPN de 93.5%. En comparación, aunque nuestro AUC es algo menor (0.858 vs 0.929), mantenemos una combinación de sensibilidad (78.9%) y especificidad (80.8%) muy cercana a la de ese estudio, a pesar de operar en un ambiente de mayor altitud (3 399 vs 1 566 msnm) y con una mortalidad global más elevada (55.2%), lo que refuerza la robustez de NEWS-2 como herramienta de estratificación en diferentes realidades.

Cuando se analiza REMS, el panorama es más heterogéneo al compararlo tanto con nuestros resultados como con los estudios previos. En este trabajo, REMS alcanzó un AUC de 0.782, lo que indica una buena capacidad para diferenciar fallecidos de sobrevivientes, aunque claramente inferior a NEWS-2 en nuestra propia cohorte (0.782 vs 0.858). Rzońca et al. (13) en Polonia hallaron que REMS tuvo un buen desempeño, con un AUC de 0.84 (IC 95%: 0.83–0.85), sensibilidad de 87.9% y especificidad de 66.7%; en comparación, nuestro AUC es menor (0.782 vs 0.84), con una sensibilidad marcadamente más baja (48.9% vs 87.9%), pero una especificidad muy superior (96.6% vs 66.7%), de modo que en nuestra cohorte REMS se comporta como una prueba extremadamente específica, pero poco sensible, a diferencia del perfil más equilibrado observado en Polonia. De forma similar, Ruangsomboon et al. (14) en Tailandia obtuvieron un AUROC de 0.771 (IC 95%: 0.738–0.804) para REMS, con sensibilidad de 63.4% y especificidad de 77.6%. Frente a estos valores, nuestro AUC es ligeramente mayor (0.782 vs 0.771), pero de nuevo con una sensibilidad considerablemente menor (48.9% vs 63.4%) y una especificidad mucho más alta (96.6% vs 77.6%), lo que indica que, en nuestro medio, REMS tiende a "confirmar" muy bien el riesgo cuando es elevado, a costa de dejar sin identificar a una proporción importante de pacientes que fallecen. Bourn et al. (20) en Estados Unidos describieron, en el ámbito prehospitalario, un AUROC de 0.72, con sensibilidad de 72% y especificidad de 74%; comparado con estos datos, nuestro estudio muestra un AUC mejor (0.782 vs 0.72), pero, nuevamente, a costa de una sensibilidad menor (48.9% vs 72%) y una especificidad claramente mayor (96.6% vs 74%), reforzando la idea de que en Cusco REMS se desplaza hacia un uso más confirmatorio que de tamizaje. En nuestra cohorte, REMS \geq 7 solo detectó aproximadamente a la mitad de los fallecidos (sensibilidad 48.9%), mientras que en los estudios de Rzońca, Ruangsomboon y Bourn las sensibilidades fueron superiores (87.9%, 63.4% y 72%, respectivamente); en contrapartida, nuestro VPP de 94.6% y especificidad de 96.6% superan ampliamente los perfiles de esos trabajos (donde las especificidades fueron de 66.7%, 77.6% y 74%, respectivamente), lo que significa que, cuando un paciente en nuestro estudio alcanza REMS \geq 7, la probabilidad de muerte es aún más alta que la observada en otros contextos. Por otro lado, el VPN de 60.5% en nuestra serie para REMS \geq 7 es inferior al descrito en varios antecedentes, lo que implica que un puntaje bajo de REMS en Cusco no descarta adecuadamente el riesgo de mortalidad, a diferencia de contextos con mayor sensibilidad como el de Bourn (72%), donde el VPN sería más alto, reflejando que la baja sensibilidad de REMS en nuestra cohorte genera un VPN bajo que limita su utilidad como herramienta de exclusión de riesgo. En términos de categorías de riesgo, REMS en esta cohorte se

comportó como un "interruptor de dos posiciones": 30.4% de mortalidad en la categoría 0-5 puntos frente a 70.6% en el rango 6-13, sin pacientes en la categoría ≥ 14 . Esta distribución ofrece una separación brusca entre dos niveles de riesgo, pero con poca graduación intermedia, a diferencia de la estratificación más escalonada lograda por NEWS-2 en este mismo estudio (12.8%, 25.0% y 77.4% en bajo, moderado y alto riesgo, respectivamente). Si bien varios antecedentes como Rzońca y Ruangsomboon no reportan con detalle la mortalidad por rangos de REMS, los valores de AUC y la combinación sensibilidad-especificidad que describen sugieren un uso más "continuo" de la escala en sus poblaciones, con una capacidad de discriminación más distribuida a lo largo del rango de puntajes. En nuestro caso, REMS aporta un valor añadido precisamente como marcador altamente específico de riesgo extremo, más que como una herramienta de clasificación fina en múltiples niveles de severidad. Como limitación, este estudio se realizó en una población específica de un solo hospital de Cusco, por lo que los resultados podrían no ser completamente generalizables a otras regiones, aunque proporcionan información valiosa aplicable a contextos con características demográficas y geográficas similares.

4.3 CONCLUSIONES

1. En relación con el objetivo general, los resultados demostraron que la escala NEWS2 presenta una capacidad pronóstica comparativa superior a REMS para predecir la mortalidad por COVID-19 en adultos mayores del Hospital Regional del Cusco (2021-2024), con un AUC de 0.858 versus 0.782, destacando un mejor desempeño discriminativo en contextos de altura.
2. Respecto al primer objetivo específico, se determinó que NEWS2 muestra una sensibilidad de 78.9% y especificidad de 80.8% (punto de corte ≥ 8), mientras que REMS alcanza una sensibilidad de 48.9% y especificidad de 96.6% (punto de corte ≥ 7), confirmando ambas como predictores válidos, aunque NEWS2 es más equilibrada para detección temprana que REMS .
3. En cuanto al segundo objetivo específico, NEWS2 exhibe un valor predictivo positivo (VPP) de 83.5% y negativo (VPN) de 75.6%, superior al de REMS con VPP de 94.6% y VPN de 60.5%, evidenciando su utilidad complementaria para estimar la probabilidad de muerte y optimizar decisiones clínicas en recursos limitados.

4.4 RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

1. Para los investigadores

- a. Realizar estudios multicéntricos que incluyan hospitales de distintas altitudes para comparar el desempeño de NEWS2 y REMS en diferentes contextos fisiológicos.
- b. Incorporar variables adicionales como comorbilidades, estado vacunatorio y biomarcadores para mejorar la precisión diagnóstica.
- c. Evaluar la evolución continua de las puntuaciones NEWS2 y REMS durante la hospitalización para determinar su utilidad en el monitoreo dinámico del deterioro clínico.

2. Para los jefes de los servicios de emergencia y áreas críticas

- a. Implementar la escala NEWS2 como herramienta estándar en la evaluación inicial de adultos mayores hospitalizados por COVID -19, dada su mayor capacidad predictiva.
- b. Incorporar el puntaje NEWS2 en las historias clínicas de emergencia y hospitalización para agilizar la toma de decisiones clínicas.
- c. Estandarizar los criterios de atención inicial mediante un fluograma de manejo basado en NEWS2, facilitando decisiones rápidas para el personal del área.
- d. Priorizar la atención inicial rápida de pacientes con índice NWE2 de riesgo alto para reducir la probabilidad del deterioro clínico

3. Para la Gerencia Regional de Salud del Cusco (GERESA)

- a. Incorporar NEWS2 como escala recomendada en los lineamientos regionales de vigilancia clínica para hospitales de altura, estandarizando la evaluación inicial.
- b. Promover capacitaciones regionales periódicas sobre uso de escalas predictivas, dirigidas al personal asistencial de todos los establecimientos del Cusco.
- c. Fortalecer la dotación de recursos críticos (oxígeno, camas UCI y personal especializado) en establecimientos donde los puntajes de NEWS2 indiquen mayor demanda potencial.
- d. Impulsar la implementación de sistemas de información regionales que permitan recopilar y analizar datos de NEWS2 y REMS para mejorar la planificación sanitaria.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 20 de febrero de 2020;382(8):727-33.
2. de Souza CD, de Arruda Magalhães AJ, Lima AJ, Nunes DN, de Fátima Machado Soares É, de Castro Silva L, et al. Clinical manifestations and factors associated with mortality from COVID-19 in older adults: Retrospective population-based study with 9807 older Brazilian COVID-19 patients. *Geriatr Gerontol Int.* 2020;20(12):1177-81.
3. COVID-19 epidemiological update – 13 August 2024 [Internet]. [citado 14 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-epidemiological-update-edition-170>
4. datadot [Internet]. [citado 14 de octubre de 2025]. COVID-19 deaths | WHO COVID-19 dashboard. Disponible en: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases>
5. People over 60 have been hardest hit by COVID-19 in the Americas - PAHO/WHO | Pan American Health Organization [Internet]. 2020 [citado 14 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/news/30-9-2020-people-over-60-have-been-hardest-hit-covid-19-americas>
6. Dirección General de Epidemiología (DGE), Ministerio de Salud, Perú. Corona Virus 020125 [Internet]. Lima: DGE-MINSA; [cited 2025 Dec 12]. Available from: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus020125.pdf>
7. Arrasco J, Medina J, Ordoñez L, Vargas E, Ramos W. Características de la mortalidad por COVID-19 durante y después de la pandemia en el Perú. *Anales de la Facultad de Medicina.* 2024;85(3):259-267. DOI:10.15381/anales.v85i3.28037.
8. Wei S, Xiong D, Wang J, Liang X, Wang J, Chen Y. The accuracy of the National Early Warning Score 2 in predicting early death in prehospital and emergency department settings: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med.* 31 de enero de 2023;11(2):95-95.
9. Ghaffarzad A, Vahed N, Shams Vahdati S, Ala A, Jalali M. The Accuracy of Rapid Emergency Medicine Score in Predicting Mortality in Non-Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Med Sci.* marzo de 2022;47(2):83-94.
10. Tito Paricahua LF. Evaluación del índice de severidad de neumonía y escala CURB-65 en pacientes hospitalizados con COVID-19 en el Hospital Regional del Cusco, 2020-2021 [tesis]. Cusco (Perú): Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2022. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6707/253T20220227.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Arce-Zepeda A, Araiza-Aguirre AG. Predicción de mortalidad en COVID-19. Comparación entre dos escalas. *Rev Médica Inst Mex Seguro Soc.* 2022;60(4):447-52.

12. NEWS-2 Accuracy in Predicting Mortality and Severe Morbidity Among Hospitalized COVID-19 Patients: A Prospective Cohort Study [Internet]. [citado 14 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/21/6558>
13. Rzońca P, Butkiewicz S, Dobosz P, Zaczynski A, Podgórska M, Gałakowski R, et al. Predicting Mortality for COVID-19 Patients Admitted to an Emergency Department Using Early Warning Scores in Poland. *Healthcare*. enero de 2024;12(6):687.
14. Ruangsomboon O, Phanprasert N, Jirathanavichai S, Puchongmart C, Boonmee P, Thirawattanasoot N, et al. The utility of the Rapid Emergency Medicine Score (REMS) compared with three other early warning scores in predicting in-hospital mortality among COVID-19 patients in the emergency department: a multicenter validation study. *BMC Emerg Med*. 26 de abril de 2023;23(1):45.
15. Arce-Zepeda A, Araiza-Aguirre AG. Predicción de mortalidad en COVID-19. Comparación entre dos escalas. *Rev Médica Inst Mex Seguro Soc*. 24 de junio de 2022;60(4):447-52.
16. Wibisono E, Hadi U, Bramantono, Arfijanto MV, Rusli M, Rahman BE, et al. National early warning score (NEWS) 2 predicts hospital mortality from COVID-19 patients. *Ann Med Surg*. 1 de abril de 2022;76:103462.
17. Myrstad M, Ihle-Hansen H, Tveita AA, Andersen EL, Nygård S, Tveit A, et al. National Early Warning Score 2 (NEWS2) on admission predicts severe disease and in-hospital mortality from Covid-19 – a prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 13 de julio de 2020;28(1):66.
18. Srockel-Díaz JJ, Araque-Parra EC, Chaves-Cabezas JJ, Cárdenas-Rodríguez H, Montoya-Rumpf RP, Angarita-González E, et al. Puntuaciones de alerta temprana para la identificación del riesgo de empeoramiento clínico o muerte en pacientes hospitalizados por COVID-19. *Acta Medica Colomb*. septiembre de 2022;47(3):1.
19. Use of the first National Early Warning Score recorded within 24 hours of admission to estimate the risk of in-hospital mortality in unplanned COVID-19 patients: a retrospective cohort study | BMJ Open [Internet]. [citado 14 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/11/2/e043721>
20. Bourn SS, Crowe RP, Fernandez AR, Matt SE, Brown AL, Hawthorn AB, et al. Initial prehospital Rapid Emergency Medicine Score (REMS) to predict outcomes for COVID-19 patients. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 29 de junio de 2021;2(4):e12483.
21. Murrieta Rojas K. Validez de la escala news2 comparada con quick Covid 19 Severity Index como predictores de mortalidad en adultos con infección por Sars - CoV - 2. 2022 [citado 14 de octubre de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/item/0fe67e91-3275-4f37-a1c5-6316d51f2f1f>
22. Tsai W, Chang KS, Chen C, Jo SY, Hsiao CH, Chien DK, et al. Ability of Early Warning Scores to Predict In-Hospital Mortality among Elderly Patients with COVID-19: A Medical Center Study in Taiwan. *Int J Gerontol*. 22 de enero de 2024;18:9-13.
23. Mendes A, Serrattice C, Herrmann FR, Genton L, Périvier S, Scheffler M, et al. Predictors of In-Hospital Mortality in Older Patients With COVID-19: The COVIDAge Study. *J Am Med Dir Assoc*. 1 de noviembre de 2020;21(11):1546-1554.e3.

24. WMA - The World Medical Association-Portada [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/>
25. Ethics and Research in the Community [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: https://ori.hhs.gov/education/products/mass_cphs/training_staff/RCRspan/RCRBelmont_Report.htm
26. Cascella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
27. El exceso de mortalidad asociada a la pandemia de la COVID-19 fue de 14,9 millones de muertes en 2020 y 2021 - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2022 [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/5-5-2022-exceso-mortalidad-asociada-pandemia-covid-19-fue-149-millones-muertes-2020-2021>
28. Informe final del grupo de trabajo técnico con cifra de fallecidos por la COVID-19. Ministerio de Salud - Perú; 2021.
29. Fallecidos por COVID-19 - [Ministerio de Salud - MINSA] | Plataforma Nacional de Datos Abiertos [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/fallecidos-por-covid-19-ministerio-de-salud-minsa>
30. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review | Critical Care Medicine | JAMA | JAMA Network [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768391>
31. Grajeda P. La saturación de oxígeno según la altitud de una población es importante como indicador de alarma en pacientes con COVID-19. Red Canal Cusco [Internet]. 2020 Sep 16 [cited 2025 Dec 17]. Available from: <https://www.redcanalcusco.com/la-saturacion-de-oxigeno-segun-la-altitud-de-una-poblacion-es-importante-como-indicador-de-alarma-en-pacientes-con-covid-19/>.
32. Pereira-Victorio CJ, Huamanquispe-Quintana J, Castelo-Tamayo LE. Gasometría arterial en adultos clínicamente sanos a 3350 metros de altitud. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2014;31(3):473-9.
33. SALA COVID-19 [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: https://app7.dge.gob.pe/maps/sala_covid/
34. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review | Critical Care Medicine | JAMA | JAMA Network [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768391>
35. Wibisono E, Hadi U, Bramantono, Arfijanto MV, Rusli M, Rahman BE, et al. National early warning score (NEWS) 2 predicts hospital mortality from COVID-19 patients. Ann Med Surg. 1 de abril de 2022;76:103462.

36. Ghaffarzad A, Vahed N, Shams Vahdati S, Ala A, Jalali M. The Accuracy of Rapid Emergency Medicine Score in Predicting Mortality in Non-Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Med Sci.* marzo de 2022;47(2):83-94.
37. Torregroza-Diazgranados E de J. Pruebas diagnósticas: Fundamentos de los estudios diagnósticos, evaluación de la validez e interpretación clínica de sus resultados. *Rev Colomb Cir.* 9 de marzo de 2021;36(2):193-204.
38. Bravo-Grau S, Cruz Q JP. Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación. *Rev Chil Radiol.* 2015;21(4):158-64.
39. Alves B/ O/ OM. DeCS- Mortalidad [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=30047>
40. Alves B/ O/ OM. DeCS-SARS-COV-2 [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=59565>
41. Clinical Deterioration - MeSH - NCBI [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/2023486>
42. Alves B/ O/ OM. DeCS [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=60018&filter=ths_termall&q=edad
43. Alves B/ O/ OM. DeCS [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=13104&filter=ths_termall&q=sexo
44. Alves B/ O/ OM. DeCS -Vacunas por SARS-COV-2 [Internet]. [citado 15 de octubre de 2025]. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=59530&filter=ths_termall&q=vacunas%20por%20sars%20cov2

6. ANEXOS

ANEXO 1.- MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA | OBJETIVO | VARIABLES | METODOLOGIA | RECOLECCION DE DATOS |
|---|--|--|---|--|
| <p>PG: ¿Cuál es la capacidad pronostica comparativa, según el área bajo la curva ROC, de las escalas NEWS 2 y REMS para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el Hospital Regional del Cusco, durante el año 2021 a 2024?</p> <p>PE1: ¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de las escalas NEWS 2 y REMS como predictores de mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco, 2021-2024?</p> <p>PE2: ¿Cuál es el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de las escalas NEWS 2 y REMS como herramientas para predecir la mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco entre los años 2021 y 2024?</p> | <p>OG: Hallar la capacidad pronostica comparativa, según el área bajo la curva ROC, de las escalas NEWS 2 y REMS para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el Hospital Regional del Cusco, durante el año 2021 a 2024</p> <p>OE1: Determinar la sensibilidad y especificidad de las escalas NEWS 2 y REMS como predictor de mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco, 2021-2024.</p> <p>OE2: Hallar el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de las escalas NEWS 2 y REMS como herramientas para predecir la mortalidad en pacientes con Covid-19 en el Hospital Regional del Cusco entre los años 2021 y 2024.</p> | <p>Variable dependiente</p> <p>Mortalidad por SARS COV 2</p> <p>Variable independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntaje del score NEWS 2 Puntaje del score REMS <p>Variables interviniientes</p> <ul style="list-style-type: none"> Edad Sexo | <p>Tipo de estudio</p> <p>Analítico, Retrospectivo, Transversal, Observacional de pruebas diagnósticas</p> <p>Unidad de análisis</p> <p>Pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante prueba rápida antigenica</p> <p>Población</p> <p>Pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante prueba rápida antigenica para la detección cualitativa del antígeno (Ag) del SARS-CoV-2, que ingresaron al servicio de emergencia del Hospital Regional del Cusco durante el periodo 2021–2024, y que presentaron un tiempo de enfermedad registrado en la historia clínica menor o igual a 10 días al momento de la evaluación</p> <p>Muestra</p> <p>El estudio incluyó pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Regional del Cusco entre 2021 y 2024, seleccionados mediante muestreo por conveniencia. El tamaño muestral se calculó con el software PASS 2023, considerando la sensibilidad y especificidad de las escalas NEWS-2 y REMS, una prevalencia del 71.25%, un nivel de confianza del 95% y un poder del 90%, obteniéndose 294 pacientes. Al aplicar una pérdida estimada del 10%, el tamaño final requerido fue de 326 participantes.</p> <p>Justificación</p> | <p>Se empleó una ficha de 16 ítems que registró datos sociodemográficos y parámetros clínicos al ingreso del paciente. Tras obtener la autorización institucional y acceder a las bases de datos de pacientes con COVID-19 atendidos entre 2021 y 2024, se verificaron los criterios de selección y se registró la información respetando los principios éticos. Finalmente, se aplicaron las escalas NEWS-2 y REMS a los pacientes incluidos en el estudio.</p> <p>Plan de análisis de datos</p> <p>Los datos recolectados se ingresaron en una base de Excel 2021 y fueron procesados en STATA v.18. Se realizó un análisis descriptivo, expresando las variables categóricas en frecuencias y porcentajes, y las continuas en medidas de tendencia central y dispersión, previa evaluación de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk. Para el análisis bivariado se utilizaron las pruebas Chi-cuadrado, t-Student o U de Mann-Whitney según la naturaleza de las variables. Para evaluar la capacidad predictiva de mortalidad de las escalas NEWS2 y REMS se aplicó el análisis ROC (Receiver Operating Characteristic), determinándose el punto de corte óptimo mediante el índice de Youden, así como los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y likelihood ratios positivos y negativos; finalmente, la comparación del desempeño de ambas escalas se realizó mediante el AUC-ROC (Área Bajo la Curva).</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>La estratificación temprana del riesgo en adultos mayores con COVID-19 es clave en contextos de altura como Cusco, donde la fisiología respiratoria difiere del nivel del mar y podría alterar el desempeño de escalas como NEWS2 y REMS. Comparar ambas herramientas permitirá identificar con mayor precisión a los pacientes de alto riesgo, optimizar decisiones clínicas y mejorar el uso de recursos en un hospital con limitaciones estructurales. El estudio generará evidencia local útil para adaptar parámetros clínicos a poblaciones andinas y contribuirá a mejorar la atención y los resultados en esta comunidad.</p> | |
|--|--|--|--|

ANEXO 2.- INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

“CAPACIDAD DE LAS ESCALAS NEWS2 Y REMS PARA PREDECIR LA MORTALIDAD POR COVID-19 EN ADULTOS MAYORES EN UN HOSPITAL DE ALTURA DE LA CIUDAD DEL CUSCO, 2021-2024”

Nº DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS: _____ FECHA: / /

DATOS EPIDEMIOLOGICOS Y CLINICOS

Nº de historia clínica

1. FECHA DE INGRESO: _____ 2. FECHA DE ALTA: _____

3. FECHA DE DEFUNCION: _____ 4. EDAD

5. SEXO: MASCULINO ()
FEMENINO ()

SIGNOS VITALES AL INGRESO

1.FRECUENCIA RESPIRATORIA: _____ 2.FRECUENCIA CARDIACA

3. SATURACION DE OXIGENO _____ 4.TEMPERATURA

5. USO DE OXIGENO SI ()
NO () 6 PRESION ARETERIAL SISTOLICA:

7.PRESION ARETERIAL DIASTOLICA: _____ 8.PRESION ARETERIAL MEDIA:

9. NIVEL DE CONCIENCIA _____ 10. ESCALA DE COMA DE GLASGOW

11. PUNTAJE DE ESCALA NEWS 2: _____ 12. PUNTAJE DE REMS :

DESCENLACE

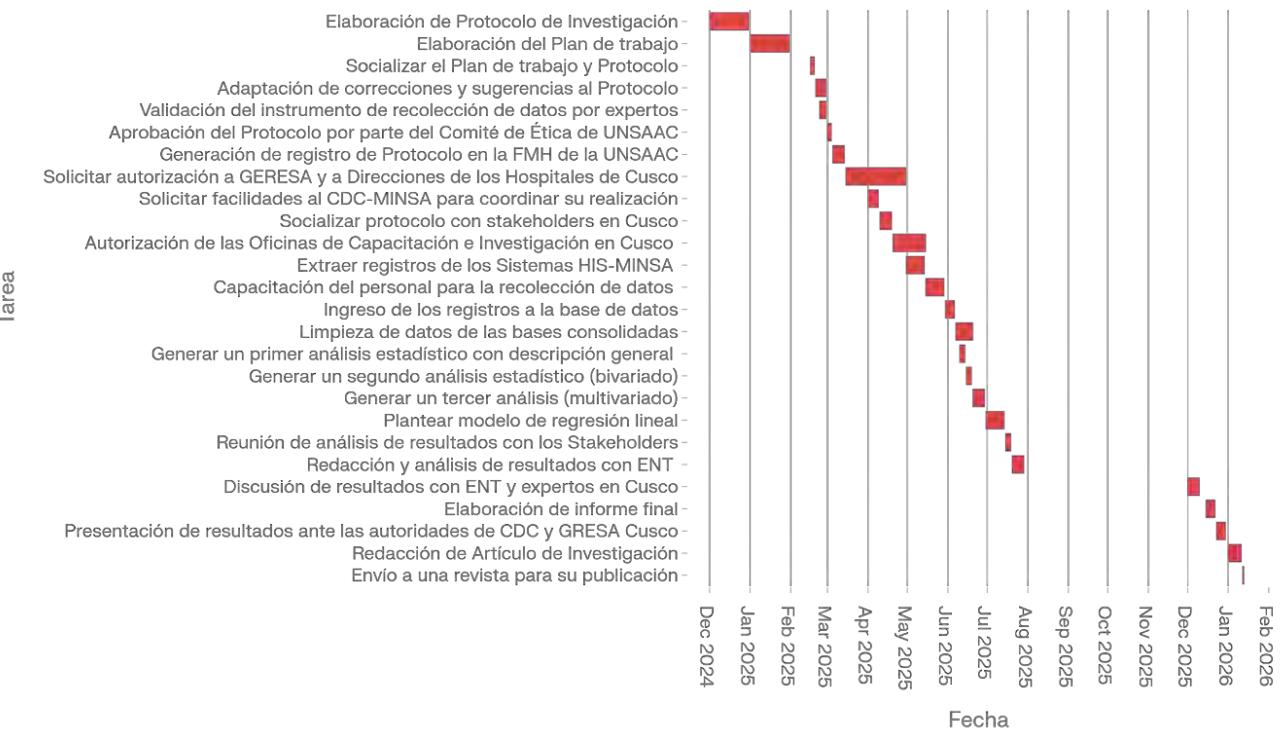
13. MORTALIDAD FALLECIDO ()
ALTA ()

ANEXO N° 3 PRESUPUESTO

El proyecto de investigación se financia íntegramente con recursos propios y no recibirá apoyo económico de fuentes externas. Todo el presupuesto necesario para llevar a cabo el estudio provendrá de los fondos internos, sin depender de subvenciones, donaciones, ni financiamiento de instituciones ajenas o patrocinadores externos. Esto garantiza una total independencia en la ejecución del proyecto, evitando cualquier posible influencia externa en los resultados y metodologías empleadas.

| | Precio unitario | Cantidad | Precio total |
|--------------------------------------|-----------------|----------|--------------|
| RECURSOS HUMANOS | | | |
| Autor | Ad honorem | 01 | --- |
| Asesor | Ad honorem | 01 | --- |
| RECURSOS MATERIALES | | | |
| Laptop | S/. 2000.00 | 01 | S/. 2000.00 |
| Servicio de internet | S/. .50.00 | 03 | S/. 150.00 |
| Impresión y materiales de escritorio | S/. .450.00 | 01 | S/. .450.00 |
| Trámites administrativos | S/. .150.00 | 05 | S/. 750.00 |
| Transporte | S/. .100.00 | 01 | S/. 100.00 |
| TOTAL | | | |
| Total | | | S/. 3450.00 |

ANEXO N° 4 CRONOGRAMA



ANEXO N° 5 AUTORIZACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO



“Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana”
“Decencia de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

Cusco, 16 de Mayo del 2025

PROVEIDO N°178 - 2025-GR CUSCO/GERESA-HRC-DE-OCDI.

Visto, el Expediente N°6638 seguido por el Br.: **WILLIAM EDUARDO ORELLANA ARAUJO**, estudiante de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Medicinas Humanas de la Universidad San Antonio Abad del Cusco, solicita: Autorización para aplicación de instrumento de Investigación, para optar el Titulo Profesional de Médico Cirujano.

El presente Proyecto de Investigación: “ESCALA NEWS2 Y REMS COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD POR COVID-19 EN ADULTOS MAYORES EN EL HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO, 2021-2024” conforme al informe emitido por el Jefe del Área de Investigación de la Oficina de Capacitación Docencia e Investigación, la petición formulada por el citado tesista se encuentra apta para realizar lo solicitado ya que las características de investigación es de estudio tipo analítico, diseño-retrospectivo-cohorte-observacional; se aplicara recolección de datos en Historias Clínicas de pacientes adultos mayores a 60 años atendidos con el diagnóstico de COVID-19 en el año 2021-2024 Departamento de Medicina y Especialidades servicio de medicina interna, Departamento de Cuidados Críticos y el Departamento de emergencia en los servicios de emergencia de los años 2021-2024 en la Unidad de Estadística del Hospital Regional Cusco..

En tal sentido, esta dirección **AUTORIZA** la Aplicación de Instrumento de Investigación para lo cual se le brinde las facilidades correspondientes, exhortando a los investigadores que todo material de la aplicación del instrumento es a cuenta de las interesadas y no genere gastos al Hospital.

RECOMENDACIÓN:

Presentación de la presente autorización, debidamente identificado con su DNI correspondiente.
Se adjunta Recibo N°87661.

Al finalizar la aplicación del Instrumento, la investigadora deberá entregar una copia original del Proyecto Final de Investigación, a la Oficina de Capacitación del Hospital Regional Cusco.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO
CABECERA PRINCIPAL DE GOBIERNO
INCORPORADA AL ESTADO PERUANO
Med. Lic. Tania Salas Galindo
DIRECTOR DE INVESTIGACIONES
C.D.I.P. N°8303 RNE 319-0

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SALUD CUSCO
HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO
Tania Salas Galindo
Oficina de Capacitación, Docencia e Investigación

Se autoriza acceso al
Área de Archivos de Historias
Clínicas

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SALUD CUSCO
HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO
Tania Salas Galindo
Oficina de Capacitación, Docencia e Investigación
9/19/2025

c.c Archivo
RASS/lchs

MINSADIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL CUSCO**6638**

07/04/2026

Referencia C.D. N°

Fecha de Recepción

07/04/2026

Oficio N°

SII

Dependencia

Interesado : ARELLANA ARAUJO WILLIAM EDUARDO

Asunto : PACIENTES ADULTOS MAYORES A 60 AÑOS COPN EL DIAGNÓSTICO DE COVID 19

DEL AÑO 2021-2026

CONTROL DE TRÁMITE

| Nº | ENTREGADA | Fecha de Entrega | Nº de Folios | Control de Firma | OBSERVACIONES |
|----|---------------------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|
| 1 | DIRECCION EJECUTIVA | 07/04/2026 | | | 09 ABR 2026 |
| 2 | DESARROLLO DEL POTENCIAL HUMANO | 08/04/2026 | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |