



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

**“COEXISTENCIA DE SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN  
ADULTOS MAYORES Y SU ASOCIACIÓN CON MORTALIDAD”**

Tesis para optar el título profesional de:

**MÉDICO CIRUJANO**

Presentado por:

Adriana Berenice Espinoza Hoempler (0000-0003-4413-2999)

Mishell Estefanny Picon Alacote (0009-0003-9246-4899)

Asesor:

Fernando Miguel Runzer Colmenares (0000-0003-4045-0260)

Lima – Perú

2023

### ACTA DE SUSTENTACIÓN

Lima, 29 de mayo de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Ian Christian Dennis Falvy Bockos	<input type="checkbox"/>
Miembro 1: Méd. Esp. Andrea Sofía Merino Taboada	
Miembro 2: Méd. Esp. Jacsel Suarez Rojas	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

**COEXISTENCIA DE SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES Y SU ASOCIACIÓN CON MORTALIDAD**

Presentada por

Espinoza Hoempler, Adriana Berenice y Picon Alacote, Mishell Estefanny

Para optar por el Título de Médicos Cirujanos

Con la asesoría de: Mg. Fernando Miguel Runzer Colmenares

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

Tesis: Espinoza Hoempler, Adriana Berenice			Nota (en letras): Dieciséis (16)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )
Tesis: Pícon Alacote, Mishell Estefanny			Nota (en letras): Dieciséis (16)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**Mg. Ian Christian Dennis Falvy Bockos**  
Presidente del Jurado



**Mg. Fernando Miguel Runzer Colmenares**  
Asesor



**Méd. Esp. Andrea Sofía Merino Taboada**  
Miembro 1



**Méd. Esp. Jacsel Suarez Rojas**  
Miembro 2

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

**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

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

Lima, 11 de junio del 2023

Señor,

Dr. Carlos Zavalaga Reyes

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

De nuestra consideración,

Yo: (nombre de tesista; si hay más de un tesista, colocar todos los nombres y firmar todos), estudiante/egresado de la carrera de (nombre de la carrera) de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis (nombre del asesor), declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: (nombre de la tesis), sustentado para obtener el título/grado de (nombre) es original.

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

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

Firmamos en conformidad con lo declarado,



ADRIANA ESPINOZA HOEMPLER MISHELL PICON ALACOTE  
DNI: 73784959 DNI:75257106

**Firma tesista  
DNI:**




**Firma del asesor de tesis  
DNI: 42140681**

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

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

## “COEXISTENCIA DE SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN ADULTOS

### MAYORES Y SU ASOCIACIÓN CON MORTALIDAD”

**Autores:**

<sup>1</sup>Adriana Berenice Espinoza Hoempler

<sup>1</sup>Mishell Estefanny Picon Alacote

<sup>1</sup>Fernando Miguel Runzer Colmenares

**Filiación:**

<sup>1</sup>Universidad Científica del Sur: Panamericana Sur Km 19, Villa el Salvador,  
Lima, Perú.

**Autor de correspondencia:**

<sup>1</sup>Fernando Miguel Runzer Colmenares – frunzer@cientifica.edu.pe

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta tesis de manera especial a nuestros padres y familia, asesor y a todas aquellas personas que contribuyeron con el desarrollo de esta.

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** En una población adulta mayor en crecimiento es importante comprender la correlación entre la fragilidad y la sarcopenia que son los principales síndromes en dicha población. La fragilidad es definida como una discapacidad multisistémica con un incremento de la vulnerabilidad a estresores, mientras que la sarcopenia es la pérdida de masa muscular. Estudios previos postulan que pacientes con fragilidad presentan sarcopenia, ya que ambos pueden coexistir al compartir diversos factores predisponentes. Por el contrario, estudios recientes proponen que no todos los individuos frágiles son sarcopénicos, algunos de ellos presentan características cognitivas o inflamatorias más predominantes, a su vez influenciados por sus diversas comorbilidades, razón por la que se postula el fenotipo de fragilidad sarcopénica. Nuestro estudio pretende demostrar que, si el individuo es de carácter frágil y presenta criterios de sarcopenia, el riesgo de mortalidad es más alto.

**OBJETIVO:** Determinar la coexistencia de sarcopenia y fragilidad en adultos mayores y su asociación con la mortalidad en el Centro Médico Naval (CEMENA) del Perú.

**METODOLOGÍA:** Este es un estudio con diseño observacional, tipo cohorte y retrospectivo que analiza las variables fragilidad y sarcopenia con mortalidad en base a una base de datos secundaria del Centro Médico Naval (CEMENA) del Perú, la cual incluye 1896 individuos que cumplan con los criterios de Fried para fragilidad y los criterios del consenso europeo de sarcopenia para sarcopenia.

**RESULTADOS:** En el modelo crudo y en el modelo ajustado se evidenció que los varones tuvieron mayor riesgo de mortalidad en comparación a las mujeres, y los pacientes que presentaban ambos síndromes tenían mayor riesgo de mortalidad en comparación a los que solo presentaron un solo síndrome. En el modelo estratificado por sexo, se demostró que tanto los hombres como las mujeres que tenían coexistencia de fragilidad y sarcopenia presentaban mayor riesgo de mortalidad que los pacientes con solo uno de estos síndromes.

**CONCLUSIONES:** En cuanto a la coexistencia de fragilidad y sarcopenia en asociación a mortalidad, el sexo masculino predomina en comparación al femenino.

**PALABRAS CLAVE:** Sarcopenia, Fragilidad, Mortalidad.

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** In a growing older adult population, it is important to understand the correlation between frailty and sarcopenia, which are the main syndromes in this population. Frailty is defined as a multisystem disability with increased vulnerability to stressors, while sarcopenia is the loss of muscle mass. Previous studies postulate that patients with frailty syndrome have sarcopenia since both syndromes can coexist by sharing various predisposing factors. On the contrary, recent studies suggest that not all frail individuals are sarcopenic, some of them present more predominant cognitive or inflammatory characteristics, at the same time influenced by many of their comorbidities, which is why the sarcopenic frailty phenotype is postulated. Our study aims to demonstrate that if the individual is frail and presents criteria for sarcopenia, the risk of mortality is higher.

**OBJECTIVE:** To determine the coexistence of sarcopenia and frailty in older adults and its association with mortality at the Naval Medical Center (CEMENA) of Peru.

**METHODS:** This is an observational, cohort and retrospective study that analyzes the variables frailty and sarcopenia with mortality based on a secondary database of the Naval Medical Center (CEMENA) of Peru, which includes 1896 individuals who meet Fried's criteria for frailty and the European sarcopenia consensus criteria for sarcopenia.

**RESULTS:** In the crude model and in the adjusted model, it was shown that men had a higher risk of mortality compared to women, and patients who presented both syndromes had a higher risk of mortality compared to those who presented only one of these syndromes. In the sex-stratified model, it was shown that both men and women with coexistence of frailty and sarcopenia had a higher risk of mortality than patients with only one of these syndromes.

**CONCLUSION:** Regarding the coexistence of frailty and sarcopenia in association with mortality, the male sex predominates compared to the female.

**KEYWORDS:** Sarcopenia, Frailty, Mortality

## INTRODUCCIÓN

El aumento exponencial de la población adulta mayor ha supeditado el incremento de síndromes geriátricos, tales como el síndrome de fragilidad y sarcopenia (1). Por tal motivo, es crucial tener una definición consensuada universalmente con el objetivo de prever complicaciones, proveer criterios e instrumentos diagnósticos unificados (2). Además de los síndromes mencionados, en geriatría existen diferentes condiciones clínicas que afectan la salud muscular como el síndrome de riesgo cognitivo motor, que comparte rasgos de la fisiopatología, definiciones y ciertas evaluaciones clínicas con otros síndromes geriátricos tales como el síndrome locomotor, caquexia, malnutrición, entre otros (3,4). En el caso de sarcopenia y fragilidad, las bases etiopatogénicas yacen en el proceso de envejecimiento, además de asociarse con factores de riesgo como la falta de ejercicio, desbalance hormonal, regeneración y síntesis de proteínas, entre otros (5). Es así que, tanto la fragilidad como la sarcopenia predisponen a cambios en el estilo de vida, limitación funcional, riesgo de caídas, fracturas y mayor morbimortalidad (6). Es importante resaltar que tanto el síndrome de fragilidad como la sarcopenia, se encuentran muy vinculados al estado nutricional y es la enfermedad de fondo la que los activa (7). La peculiaridad que ambos tienen es la grave carencia nutricional, es por ello, la importancia en la promoción y prevención, ya que los cambios corporales ocasionados por el envejecimiento, como la disminución de la masa y fuerza muscular, comienzan a ser notorios a partir de los 50 años (8,9).

Según la Organización Mundial Salud (OMS), en la actualidad más de 50 millones de personas padecen sarcopenia y se espera que en las siguientes décadas ascienda a 200 millones (10). En relación a ello, un estudio realizado en Perú en 2019 indicó una alta frecuencia de sarcopenia con valores que ascienden hasta un 45.9% en la población adulta mayor, una frecuencia de fragilidad evaluada mediante la Clinical Frailty Scale en un 20.72%, así como cifras de pre fragilidad en 46.85% y 51.35 % para fragilidad según el fenotipo de Fried en la misma población (7). El sexo de la persona es considerado una variable determinante para la evaluación de sarcopenia, ya que la literatura describe diferencias de frecuencias y riesgos entre sarcopenia y fragilidad según sexo (7). Asimismo, un estudio realizado en el Reino Unido demostró que la coexistencia de fragilidad y sarcopenia fue más frecuente en el sexo femenino con un 14,1%, a diferencia del sexo masculino con un 11.2% (11). Adicionalmente la frecuencia de ambos síndromes oscila en un 12.8%. Además, se demostró que la fragilidad es el síndrome más frecuente asociado a mayor mortalidad (11). En relación con ello, la



mortalidad asociada a fragilidad individualmente fue 1.13 veces mayor a la de los pacientes no frágiles, sin embargo, al evaluarse la fragilidad sarcopénica la mortalidad ascendió a 1.27 veces más el riesgo (11).

En cuanto a la prevalencia de estos síndromes, en Perú esta es de 9.7% para fragilidad en la población adulta mayor, lo cual los predispone a una alta mortalidad (12). En otro estudio en Reino Unido, se midió la prevalencia y coexistencia de sarcopenia, fragilidad y malnutrición, donde se halló que el 19% de pacientes hospitalizados presentaron tanto sarcopenia como fragilidad, en comparación con otro estudio realizado también en población británica, en donde se evidenció que un 10% de la población adulta mayor tuvo coexistencia de ambos síndromes en residencias geriátricas (13).

Respecto a la coexistencia de los síndromes tratados en la presente investigación, un estudio que analizó diversas variables y su asociación a la mortalidad mostró que la fragilidad y la sarcopenia en presencia de otras condiciones clínicas se asociaron a cinco veces mayor riesgo de mortalidad (11). En otro estudio realizado en Australia, en pacientes adultos mayores de 65 años de la comunidad, se encontró que un 15.5% eran frágiles, 3.5% eran sarcopénicos y 2.8% presentó coexistencia de ambos síndromes. En estos, el riesgo de mortalidad fue significativamente mayor comparándolos a los pacientes que solo presentaron fragilidad o sarcopenia (14). Es importante mencionar que la frecuencia de la población adulta mayor con fragilidad y sarcopenia es considerablemente menor en comparación a los pacientes en ambiente hospitalario (14).

Por lo anterior descrito, el presente estudio tiene como objetivo determinar la asociación de la coexistencia entre sarcopenia y fragilidad en adultos mayores con relación a la mortalidad en el Centro Médico Naval del Perú.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### Diseño del estudio

El presente estudio es de tipo observacional analítico, cohorte retrospectiva, en el cual se analizó una base de datos de acceso abierto.

### Población y muestra

El estudio original, CEMENA Frailty Study, de acceso en línea abierto en el portal Figshare, publicado en diciembre del año 2015, cuenta con datos de 1896 adultos mayores de 60 años, quienes fueron incluidos con el objetivo de determinar los factores asociados a fragilidad (15). Los individuos incluidos fueron adultos mayores, en su mayoría marinos en situación de retiro junto a sus familias del Centro Médico Naval, localizado en Bellavista, Callao. En dicho estudio, realizado entre el 2010 y el 2016, se incluyeron a los pacientes atendidos en la clínica de día y consultorio externo de ambos sexos. Las evaluaciones de los participantes fueron realizadas por los médicos geriatras de dicho centro. Se excluyeron pacientes que presentaron demencia severa, dependencia funcional severa, VIH - SIDA, cáncer, hospitalizados o atendidos en visita a domicilio.

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis bivariado se realizó mediante la técnica de chi cuadrado. Se consideró un valor de  $P < 0.05$  como estadísticamente significativo y luego según el cumplimiento de supuestos estadísticos se escogió una regresión de Poisson para el cálculo de RR y se utilizó el programa STATA versión 15 para el análisis de datos.

### Tamaño de muestra y potencia estadística

Se asumió un intervalo de confianza del 95%, una mortalidad en pacientes frágiles de 10.2% y un riesgo de mortalidad en la población general de pacientes no frágiles de 1.8%, utilizando el programa OpenEpi versión 2.3, se calculó el tamaño muestral de

1896 adultos mayores y se obtuvo una potencia estadística con resultado de 100% (16).

### Criterios de inclusión y exclusión

La base de datos contó con 1896 datos de participantes; sin embargo, se eliminaron 293 debido a datos faltantes e incongruentes relacionados a criterios de fragilidad y sarcopenia.

Asimismo, las variables de interés fueron fragilidad sarcopénica, mortalidad, comorbilidades, índice de Barthel, edad y sexo. La variable fragilidad sarcopénica fue definida como la coexistencia del síndrome de fragilidad y sarcopenia. La fragilidad fue evaluada por el fenotipo de Fried que tiene cinco criterios y fue definida por tres de los siguiente cinco criterios (17): Velocidad de marcha  $\leq 0.8$  m/s, fuerza muscular  $<16$  kg en mujeres y  $<27$  kg en hombres (9), sedentarismo  $<52$  puntos en mujeres y  $<64$  puntos en hombres según la escala de Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) (18), agotamiento físico definido mediante dos preguntas positivas de tres, las cuales fueron: En las dos últimas semanas, “¿Siente que no puede seguir adelante con sus cosas?”, “¿Siente que todo lo que hace es con esfuerzo?” (19) y baja de peso medido con autoreporte según el ítem de nutrición del cuestionario de Edmonton, “¿Ha perdido tanto peso últimamente que la ropa le queda suelta?” (20). Por otro lado, la sarcopenia fue valorada según el consenso de sarcopenia y se midió por tres criterios: Desempeño físico  $\leq 8$  puntos del Short Physical Performance Battery (SPPB) (9), fuerza de prensión de puño  $<16$  kg en mujeres y  $<27$  kg en hombres (21) y masa muscular  $<31$  cm de perímetro de pantorrilla (22); y, por último, la mortalidad se midió según el reporte de la oficina de epidemiología del Centro Médico Naval. Asimismo, la variable comorbilidad incluyó el antecedente en la historia clínica de las siguientes enfermedades: Diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, insuficiencia arterial periférica, insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión arterial, enfermedad periodontal, caries, enfermedad pulmonar obstructiva congestiva, depresión, obesidad, deterioro cognitivo, neumonía, hipotiroidismo, enfermedad cerebro vascular, artrosis de columna lumbar, artrosis de rodilla, artrosis de cadera, fractura de cadera y otras fracturas (15). Se evaluó funcionabilidad para actividades básicas para la vida diaria mediante el índice de Barthel. Consecuentemente se consideraron las variables edad,

expresada en años de los pacientes al momento de la entrevista y sexo definido como las características biológicas de los pacientes al momento de la entrevista.

### Consideraciones éticas

Esta investigación utilizó la base de datos del estudio original, el cual fue aprobado por el Comité de Ética del Centro Médico Naval en el 2011. Dicho estudio cumplió con los pilares primordiales de la ética de la investigación, tales como el uso del consentimiento informado. Asimismo, se les comunicó los beneficios de participar en el estudio garantizándose, además, la confidencialidad de la información compartida en las encuestas.

## **RESULTADOS**

En el análisis descriptivo se observó que el 58.58% fueron del sexo masculino (n=939) a diferencia del sexo femenino con 41.42% (n= 664), con respecto a la variable fragilidad, la frecuencia obtenida fue de 23.89% (n=383) a diferencia de los que no cumplieron criterios para fragilidad con 76.11% (n= 1220) y la frecuencia de Sarcopenia fue de 20.27% (n=325), a diferencia con los que no cumplieron criterios para sarcopenia con 79.73% (n= 1278). La coexistencia de ambos síndromes fue de 10.42% (n=167) a diferencia de los adultos mayores que presentaron una sola condición clínica con 23.33% (n=374), además los que no presentaron ningún síndrome obtuvieron 66.25% (n= 1062). Con respecto a la variable mortalidad se halló que el 9.48% fallecieron durante el seguimiento (n=152) a diferencia de los que vivieron con un 90.52% (n=1451). Para mayor detalle ver tabla 1.

Con respecto al análisis bivariado en base a mortalidad, se observó que la edad en los participantes que fallecieron durante el seguimiento tuvo un promedio de años de vida de 80.36 años (DE=  $\pm 8.28$ ), en comparación a 78.16 años (DE=  $\pm 8.49$ ) en los sobrevivientes. Con relación a las comorbilidades, se encontró que los adultos mayores que fallecieron durante el seguimiento tuvieron en promedio 3.91 comorbilidades (DE  $\pm 1.88$ ), en comparación a los sobrevivientes que tuvieron 2.79 comorbilidades (DE  $\pm 1.9$ ). Adicionalmente, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de puntaje de índice de Barthel en los pacientes según estatus de mortalidad, donde el promedio de dicho índice fue de 93.22 en pacientes fallecidos con una DE  $\pm 15.63$ . Para mayor detalle ver tabla 2.

Con respecto a las covariables asociadas a mortalidad, se observó que para la variable sexo la frecuencia fue de 63.16% (n=96) en participantes de sexo masculino que fallecieron durante el seguimiento en comparación a los sobrevivientes con un 58.10% (n=843). Sin embargo, la diferencia no es estadísticamente significativa, ya que el valor de P es de 0.228. Respecto a la variable fragilidad, se observó una frecuencia de 65.13% (n= 99) en los adultos mayores que fallecieron durante el seguimiento, en comparación a los sobrevivientes con 19.57% (n=284). Con respecto a la variable Sarcopenia se observó una frecuencia de 47.37% (n= 72) en los pacientes que fallecieron durante el seguimiento, en comparación a los sobrevivientes con 17.44% (n= 253). Por último, la coexistencia de ambos síndromes se observó con una frecuencia de 36.84% (n=56) en los pacientes que fallecieron durante el seguimiento, en comparación a los sobrevivientes con 7.65% (n=111). Para mayor detalle ver tabla 3.

En la tabla 4 se aprecian 4 modelos de regresión de Poisson, en los que se calcularon razones de prevalencia y sus respectivos intervalos de confianza al 95%. El modelo 1 es un modelo crudo donde se observó que tener la coexistencia de fragilidad y sarcopenia o, tener al menos una de las dos condiciones, se asoció a mayor probabilidad de mortalidad en comparación con los que no tenían ninguna de estas condiciones clínicas. Adicionalmente, evidenciamos que no hubo asociación entre sexo y mortalidad. En el modelo 2, se tiene un modelo ajustado por las variables sexo, comorbilidades, edad y puntaje de índice de Barthel. En este modelo vemos que la probabilidad alta de mortalidad se mantuvo en participantes con coexistencia de fragilidad y sarcopenia y al menos alguno de estos dos síndromes, en comparación a los que no tienen ninguno. Por otro lado, en los modelos 3 y 4, se observan los modelos estratificados por sexo femenino y sexo masculino, respectivamente ajustados con comorbilidades, edad y puntaje de índice de Barthel. En ellos evidenciamos que, en ambos casos, tener la coexistencia de fragilidad y sarcopenia o, tener al menos uno de los dos síndromes, incrementa el riesgo de muerte. Lo rescatable está en el modelo 4, donde evidenciamos que las probabilidades de mortalidad eran significativamente más altas en el sexo masculino. Para más detalle ver Tabla 4.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue determinar la asociación entre la coexistencia de sarcopenia y fragilidad con riesgo de mortalidad. Se calculó un RR de 9.62 (6.56 – 14.10) en comparación a no tener fragilidad sarcopénica y, al tener al menos uno de estos dos

síndromes, el riesgo de mortalidad fue de 4.52 (3.05 - 6.71). Adicionalmente encontramos que, en un modelo ajustado por comorbilidades, edad y el puntaje de índice de Barthel que evalúa funcionalidad para actividades básicas para la vida diaria, el RR fue de 8.67 (5.68-13.23). Es importante agregar que en un modelo estratificado por sexo y ajustado por comorbilidades, edad y puntaje de índice de Barthel el riesgo fue significativamente mayor en pacientes con fragilidad sarcopénica de sexo masculino en comparación al femenino.

En un estudio realizado en Inglaterra, Gales y Escocia con datos del UK Biobank en adultos entre 37 a 73 años de diferentes centros hospitalarios, se encontró fragilidad sarcopénica con una frecuencia de 12.8% y un riesgo de mortalidad que ascendía a 1.27 veces más si el paciente presentaba ambos síndromes (11). otro estudio realizado en la misma población evidenció el riesgo de mortalidad de cáncer, enfermedad cardiovascular y enfermedades respiratorias en asociación con la coexistencia de fragilidad y sarcopenia en 2.27 veces mayor riesgo (23). Asimismo, otro estudio realizado en Italia, en adultos mayores de 80 años de la comunidad con fragilidad demostró que en presencia de sarcopenia el riesgo de mortalidad aumenta 2.32 veces (24), caso similar a lo planteado por un estudio realizado en Australia, en población adulta mayor de la comunidad donde el riesgo de mortalidad fue de 3.52 veces más en pacientes con fragilidad sarcopénica en comparación a los que solo presentaban una sola condición clínica (14). Estos estudios coinciden con nuestros resultados demostrando que la coexistencia de sarcopenia y fragilidad aumenta el riesgo de mortalidad, respecto a los individuos con una o ninguna condición clínica.

En relación con el estudio de Petermann-Rocha *et al.*, se demostró que, en pacientes británicos hospitalizados, la coexistencia de fragilidad y sarcopenia fue más frecuente en el sexo femenino con 14.1%, a diferencia del sexo masculino con 11.2%. Además, el riesgo de mortalidad en dichos participantes fue de 1.27 veces más (11). Es importante mencionar los hallazgos del estudio de Fozouni *et al.* realizado en E.E.U.U., en pacientes hospitalizados adultos mayores de 60 años con cirrosis, el cual demostró que los hombres con fragilidad presentaron mayor frecuencia de sarcopenia en comparación con las mujeres. A su vez, la asociación de estas condiciones clínicas aumentó el riesgo de mortalidad en el sexo masculino (25). En nuestro estudio se evidenció que los adultos mayores del sexo masculino que tenían ambas condiciones clínicas presentaron 13.10 veces mayor riesgo de mortalidad.

Por último, hallazgos del estudio Davis *et al* destacan la importancia de la sarcopenia como parte del modelo de fragilidad, ya que la ausencia de esta indicaría ausencia de

fragilidad. Asimismo, en este estudio, demostraron que la fragilidad y la sarcopenia están relacionadas, pero cuentan con fenotipos de envejecimiento y condiciones clínicas diferentes; por lo tanto, el manejo clínico también lo es. Debido a esto, se debe tener en cuenta la coexistencia de fragilidad y sarcopenia para ajustar la terapéutica y el pronóstico (26).

Una de las limitaciones halladas es el uso de una base de datos secundaria (CEMENA FRAILTY STUDY) (15), la cual analiza a una población adulta mayor hospitalizada en el servicio de geriatría del Centro Médico Naval. Debido a la falta de control o conocimiento del proceso de obtención de la información original, no fue posible evaluar la calidad de los datos utilizados. Es probable que estos pacientes cuenten con mayor número de comorbilidades a las planteadas en la base de datos mencionada, lo cual repercute en su calidad de vida y tiende a la confusión en la medición de los cuestionarios generando un sesgo de selección de la muestra. En segundo lugar, se estudia una población militar lo cual, dificulta la extrapolación de las conclusiones a una población general. Por último, la coexistencia de estas variables no cuenta con estudios previos disponibles por lo que la información es escasa y limitada. Con respecto a las fortalezas del estudio, es el primero a nivel nacional desarrollado en un centro geriátrico que evalúa la coexistencia de fragilidad y sarcopenia y su asociación con mortalidad. Además, el estudio aporta información relevante para futuras investigaciones que utilicen las variables analizadas y su relación con diversos síndromes.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio se demostró que la fragilidad fue el síndrome más prevalente y también tuvo una mayor frecuencia de mortalidad en los pacientes adultos mayores del Centro Médico Naval. Sin embargo, la coexistencia de fragilidad y sarcopenia demostró mayor riesgo de mortalidad independientemente de la edad. Asimismo, el riesgo de mortalidad por todas las causas incrementó significativamente a mayor número de comorbilidades y fue 9 veces mayor entre los adultos mayores que presentaron dos a más comorbilidades. Además, la coexistencia de ambos síndromes aumentó el riesgo de mortalidad sin importar el número de comorbilidades, la edad y el grado de dependencia funcional para las actividades diarias. En cuanto a la coexistencia de fragilidad y sarcopenia en asociación a mortalidad, el sexo masculino predominó en comparación al femenino.

En la práctica clínica, se debe saber reconocer y diferenciar ambos síndromes, ya que comparten condiciones clínicas similares. Es por ello que, se debe prestar especial

atención a las múltiples herramientas de diagnóstico de fácil acceso, a los valores de corte y las guías actualizadas aceptadas internacionalmente, ya que tanto la prevalencia como la superposición de los síndromes dependen en gran medida de los criterios de diagnósticos aplicados.

### **CONTRIBUCIONES DEL AUTOR**

Concepción, diseño o análisis e interpretación de datos: Todos los autores

Reclutamiento de participantes y/o recolección de datos: FR-C, JP-G

Redacción del manuscrito o revisión crítica del contenido intelectual importante: Todos los autores

Aprobación final del manuscrito: Todos los autores

### **FINANCIAMIENTO**

Autofinanciado

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Ninguno



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Holguín FF. Prevalencia de la sarcopenia en fracturas por fragilidad de húmero proximal. 2021.
2. Cooper C, Dere W, Evans W, Kanis JA, Rizzoli R, Sayer AA, et al. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. julio de 2012;23(7):1839-48.
3. Ide K, Banno T, Yamato Y, Hasegawa T, Yoshida G, Yasuda T, et al. Relationship between locomotive syndrome, frailty and sarcopenia: Locomotive syndrome overlapped in the majority of frailty and sarcopenia patients. *Geriatr Gerontol Int*. 2021;21(6):458-64.
4. Jeejeebhoy KN. Malnutrition, fatigue, frailty, vulnerability, sarcopenia and cachexia: overlap of clinical features. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. mayo de 2012;15(3):213-9.
5. Dhillon RJS, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. febrero de 2017;33(1):17-26.
6. Ramos-Ramirez KE, Soto A, Ramos-Ramirez KE, Soto A. Sarcopenia, mortalidad intrahospitalaria y estancia hospitalaria prolongada en adultos mayores internados en un hospital de referencia peruano. *Acta Médica Peru*. octubre de 2020;37(4):447-54.
7. Cotrina BWM, Agurto FSRB, Carbajal DFM. Sarcopenia y fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis en un centro de diálisis en el Perú. *Rev Nutr Clínica Metab*. 2019;2(1):57-64.
8. Ciudin A, Simó-Servat A, Palmas F, Barahona MJ. Obesidad sarcopénica: un nuevo reto en la clínica práctica. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 1 de diciembre de 2020;67(10):672-81.

9. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. julio de 2010;39(4):412-23.
10. Cortés WAG, Fernández FEM, Sanmiguel LCO. Sarcopenia, una patología nueva que impacta a la vejez. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab*. 18 de marzo de 2018;5(1):28-36.
11. Petermann-Rocha F, Pell JP, Celis-Morales C, Ho FK. Frailty, sarcopenia, cachexia and malnutrition as comorbid conditions and their associations with mortality: a prospective study from UK Biobank. *J Public Health Oxf Engl*. 11 de enero de 2021;44(2):e172-80.
12. Gonzáles-Mechán MC, Leguía-Cerna J, Díaz-Vélez C. Prevalencia y factores asociados al síndrome de fragilidad en adultos mayores en la consulta de atención primaria de EsSalud, enero-abril 2015. Chiclayo, Perú. *Horiz Méd Lima*. julio de 2017;17(3):35-42.
13. AlMohaisen N, Gittins M, Todd C, Burden S. What is the overlap between malnutrition, frailty and sarcopenia in the older population? Study protocol for cross-sectional study using UK Biobank. *PLOS ONE*. 6 de diciembre de 2022;17(12):e0278371.
14. Thompson MQ, Yu S, Tucker GR, Adams RJ, Cesari M, Theou O, et al. Frailty and sarcopenia in combination are more predictive of mortality than either condition alone. *Maturitas*. febrero de 2021;144:102-7.
15. Runzer F, Parodi J. CEMENA Frailty Study [Internet]. figshare; 2020 [citado 4 de abril de 2023]. Disponible en: [https://figshare.com/articles/dataset/utmb\\_merged\\_dic2015\\_xls/13059011/2](https://figshare.com/articles/dataset/utmb_merged_dic2015_xls/13059011/2)

16. Escobar-Bravo MÁ, Jürschik P, Botigué T, Nuin C. La fragilidad como predictora de mortalidad en una cohorte de edad avanzada. *Gac Sanit.* diciembre de 2014;28(6):489-91.
17. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* marzo de 2001;56(3):M146-156.
18. Rothman MD, Leo-Summers L, Gill TM. Prognostic Significance of Potential Frailty Criteria. *J Am Geriatr Soc.* diciembre de 2008;56(12):2211-2116.
19. Urrunaga-Pastor D, Moncada-Mapelli E, Runzer-Colmenares FM, Bailon-Valdez Z, Samper-Ternent R, Rodríguez-Mañas L, et al. Factors associated with poor balance ability in older adults of nine high-altitude communities. *Arch Gerontol Geriatr.* 1 de julio de 2018;77:108-14.
20. British Geriatrics Society. The Edmonton Frail Scale [Internet]. The Edmonton Frail Scale. 2018. Disponible en: <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2018-07-05/efs.pdf>
21. Rodríguez-Rejón AI. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1 [Internet]. 2020 [citado 19 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112019000500012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000500012)
22. Díaz-Villegas G, Parodi JF, Merino-Taboada A, Perez-Agüero C, Castro-Viacava G, Runzer-Colmenares FM. Calf circumference and risk of falls among Peruvian older adults. *Eur Geriatr Med.* 1 de diciembre de 2016;7(6):543-6.
23. Petermann-Rocha F, Gray SR, Pell JP, Ho FK, Celis-Morales C. The joint association of sarcopenia and frailty with incidence and mortality health outcomes: A prospective study. *Clin Nutr.* 1 de abril de 2021;40(4):2427-34.

24. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from the SIRENTE study. *Age Ageing*. marzo de 2013;42(2):203-9.
25. Fozouni L, Wang CW, Lai JC. Sex Differences in the Association Between Frailty and Sarcopenia in Patients With Cirrhosis. *Clin Transl Gastroenterol*. 25 de noviembre de 2019;10(12):e00102.
26. Davies B, García F, Ara I, Artalejo FR, Rodríguez-Mañas L, Walter S. Relationship Between Sarcopenia and Frailty in the Toledo Study of Healthy Aging: A Population Based Cross-Sectional Study. *J Am Med Dir Assoc*. 1 de abril de 2018;19(4):282-6.

## TABLAS

TABLA 1. Análisis descriptivo de las variables de estudio (n=1603)

Variable	n	%
<b>Sexo</b>		
Femenino	664	41.42
Masculino	939	58.58
<b>Fragilidad</b>		
NO	1220	76.11
SÍ	383	23.89
<b>Sarcopenia</b>		
NO	1278	79.73
SÍ	325	20.27
<b>Coexistencia de Fragilidad y Sarcopenia</b>		
Ninguna	1062	66.25
Al menos una	374	23.33
Ambas	167	10.42
<b>Mortalidad</b>		
Vivos al final del seguimiento	1451	90.52
Muertos durante el seguimiento	152	9.48

TABLA 2. Análisis bivariado entre mortalidad y covariables numéricas (n=1603)

Variable	Vivos durante el seguimiento	Fallecidos durante el seguimiento	P
<b>Edad en años</b>	78.16 (8.49)	80.36 (8.28)	0.002
<b>Número de comorbilidades</b>	2.79 (1.90)	3.91 (1.88)	0.001
<b>Puntaje de índice de Barthel</b>	90 (14.10)	93.22 (15.63)	0.008

Valores expresados en media y desviación estándar (DE). Valor de P calculado con t de Student

TABLA 3. Análisis bivariado entre mortalidad y covariables (n=1603)

Variable	Vivos durante el seguimiento	Fallecidos durante el seguimiento	P
<b>Sexo</b>			0.228
Femenino	608 (41.90 %)	56 (36.54 %)	0.001
Masculino	843 (58.10 %)	96 (63.16 %)	
<b>Fragilidad</b>			0.001
NO	1167 (80.43 %)	53 (34.87 %)	0.001
SÍ	284 (19.57 %)	99 (65.13 %)	
<b>Sarcopenia</b>			0.001
NO	1198 (82.56 %)	80 (52.63 %)	0.001
SÍ	253 (17.44 %)	72 (47.37 %)	
<b>Coexistencia de fragilidad y sarcopenia</b>			0.001
Ninguna	1025 (70.64 %)	37 (24.34 %)	0.001
Al menos una	315 (21.71 %)	59 (38.82 %)	

Ambas	111 (7.65 %)	56 (36.84 %)
Valor de P calculado con chi cuadrado		

TABLA 4. Análisis de regresión de Poisson para determinar riesgo de mortalidad según fragilidad sarcopénica (n=1603): Modelos ajustados y estratificados por sexo

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
<b>Sexo</b>				
Femenino	Ref	Ref		
Masculino	1.21 (0.88-1.65)	0.76 (0.57-1.02)		
<b>Fragilidad/Sarcopenia</b>				
Ninguna	Ref	Ref		Ref
Al menos una	4.52 (3.05-6.71)	4.72 (3.19-6.97)	2.28 (1.28-4.05)	7.47 (3.96-14.08)
Ambas	9.62 (6.56-14.10)	8.67 (5.68-13.23)	5.11 (2.80-9.35)	13.10 (6.78-25.31)

Modelo 2 ajustado por número de comorbilidades, edad en años y puntaje de índice de Barthel\*

- Modelo 1** Modelo Crudo
- Modelo 2** Modelo Ajustado
- Modelo 3** Modelo Estratificado: Sexo Femenino
- Modelo 4** Modelo Estratificado: Sexo Masculino

## ANEXOS:

### Anexo 1: Resolución Académica de Aprobación del Proyecto



#### RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 298 - DACMH-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2023

Villa el Salvador, 04 de mayo del 2023

#### VISTO:

El informe de revisión independiente académica del Proyecto de Investigación titulado: "COEXISTENCIA DE SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES Y SU ASOCIACIÓN CON MORTALIDAD".

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el Título de Médico Cirujano.

Que, de acuerdo a la Resolución Directoral No. 012-DGIDI-Científica-2021, con fecha 16 de agosto del 2021, que no requiere evaluación ética, según descrita en el numeral 4 y por no incluir a seres humanos ni animales en su análisis.


Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

#### SE RESUELVE:

ART. 1º Aprobar, en vías de regularización e inscribir el Proyecto de Investigación titulado: "COEXISTENCIA DE SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES Y SU ASOCIACIÓN CON MORTALIDAD ", presentado por los alumnos Espinoza Hoempler, Adriana Berenice y Picon Alacote, Mishell Estefanny.

ART. 2º Nombrar al Docente Fernando Runzer Colmenares, como asesor para el desarrollo del Proyecto de Investigación en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.

  
Mg. JORDI GRAU MONGE  
Director Académico(e)  
Carrera de Medicina Humana



cc. Archivo

**Anexo 2:** Aprobación de ética del Comité Institucional de Ética en Investigación del Centro Médico Naval 2011

" AÑO DEL CENTENARIO DE MACHU PICCHU PARA EL MUNDO"

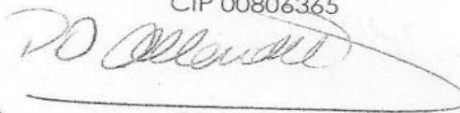
MEMORANDUM Nro. 054

Bellavista, 30 Mayo 2011

Al: Doctor Fernando RUNZER Colmenares

1. Comunico a Ud. Sr. Doctor que el Comité de Etica e Investigación del Centro Médico Naval " CMST" ha revisado su Proyecto de Tesis titulado "Dependencia Funcional y su asociación con fragilidad en Adultos Mayores del Centro Médico Naval. Callao 2011", decidiendo su aprobación y autorizando la recolección de datos en el Servicio de Geriatría de este nosocomio, de acuerdo al protocolo presentado.
2. Asimismo, al término deberá presentar a este Comité una copia de la Tesis, para remisión a la Biblioteca del Hospital, adjuntando archivo electrónico.

Capitán de Navío SN (MC)  
Presidente del Comité de Etica e Investigación  
Freddy ZAVALA Peña  
CIP 00806365





Copia: Archivo



### Anexo 3: Evidencia de envío del artículo a una revista indizada en Scopus

Link principal de la revista: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124>



**Revista Española de Geriatria y Gerontologia** <em@editorialmanager.com>  
to me ▾

00:31 (3 minutes ago) ☆ ↶ ⋮

Estimado/a Dra Espinoza Hoempler:

Le confirmamos la recepción del artículo titulado: "Coexistencia de sarcopenia y fragilidad en adultos mayores y su asociación con mortalidad

Coexistence of sarcopenia and frailty in older adults and its association with mortality", que nos ha enviado para su posible publicación en Revista Española de Geriatria y Gerontologia.

En breve recibirá un mensaje con el número de referencia asignado y se iniciará el proceso de revisión del artículo. En caso de que sea necesario que haga algún cambio previo, también se le notificará por correo electrónico.

Tal y como se especifica en las normas de publicación de la revista, le recordamos que su manuscrito no puede ser publicado en ninguna otra revista mientras dure el proceso de revisión.

No dude en contactar con la redacción para cualquier información adicional.

Reciba un cordial saludo,