



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Carrera de **NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**“OBESIDAD SARCOPÉNICA Y ACTIVIDAD
FÍSICA EN ADULTOS DE UNA COMUNIDAD
CRISTIANA, PUEBLO LIBRE - 2025”**

Tesis para optar por el título profesional de

Licenciada de Nutrición y Dietética

Autoras:

Olga Araceli Floreano Urriola de Pozo

Maria Faustina Herrera Diaz

Asesora:

Dra. Mg. Lic. Karen Judith Adams Ubaldo

<https://orcid.org/0000-0003-4610-2152>

Lima - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	MASTER GIANCARLO BESSOMBES NAVEDA
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	YULIANA YESSY GOMEZ RUTTI
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	JACQUELINE SUSANA SAYAN BRITO
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

(Copie y pegue como imagen la hoja del reporte global)



Página 2 de 103 · Descripción general de integridad

Identificador de la entrega tm:oid::1:3443303653

19% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 6% Publicaciones
- 6% 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

Esta tesis está dedicada con profundo amor a mi familia, en especial a mi esposo Fabián, a mis hijos Gustavo, Ximena y Valeria; quienes han sido mis guías, mentores y que me apoyaron incondicionalmente en cada paso de este largo camino que fue difícil pero no imposible. Así mismo, agradezco a mis padres Pascual y Josefa; a mi suegro Alejandro Pozo que siempre estuvo apoyándome en sus oraciones. Finalmente, agradezco a Dios porque sin Él nada hubiera sido posible y nunca me soltó de su mano.

Olga Araceli Floreano Urriola de Pozo.

Con amor a mi mamá María que siempre estuvo a mi lado y que hoy desde el cielo me guía, a mis hermanos, que han sido un pilar muy importante en este proceso. También agradecer a Dios porque siempre guió mis pasos.

María Faustina Herrera Díaz.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad, que nos dio la oportunidad a que alcancemos nuestros logros académicos.

A nuestra asesora Karen Judith Adams Ubaldo que, con sus conocimientos, nos permitió lograr este objetivo.

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivos	15
1.4. Hipótesis	16
Hipótesis general	16
1.5. Antecedentes	16
Antecedentes Internacionales	16
Antecedentes nacionales	22
1.6 Bases Teóricas	29
Tratamiento	33
Actividad Física	33
1.7 Justificación	35
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	37
2.1 Tipo y diseño	37

2.2	Participantes	37
2.3	Técnicas e instrumentos	40
2.4	Descripción de los Equipos	42
2.5	Procedimientos de recolección de datos	44
2.6	Análisis estadístico	47
2.7	Aspectos éticos	48
	RESULTADOS	49
	ANÁLISIS DESCRIPTIVO	49
	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	52
	DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	55
	ANEXOS	74
	ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO	75
	ANEXO 2 CUESTIONARIO IPAQ	77
	ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA	80
	➤ Balanza digital de control corporal.	80
	➤ Tallímetro.	80
	➤ Cinta métrica.	80
	➤ Dinamómetro de mano.	80
	PRUEBAS ESTADÍSTICAS	80
	RHO DE SPEARMAN	80
	Anexo 4: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	81
	Anexo 5 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN	83

Anexo 6 CRONOGRAMA DEL DESARROLLO Y CULMINACIÓN DE LA TESIS 91

Anexo 7 Presupuesto

Anexo 8 Tablas cruzadas

Índice de tablas

Tabla 1 Características generales de los participantes	49
Tabla 2 Indicadores antropométricos y de composición corporal.....	49
Tabla 3 Regresión logística para riesgo de obesidad sarcopénica	51
Tabla 4 Nivel de actividad física	51
Tabla 5 Pruebas de normalidad.....	52
Tabla 6 Asociación entre obesidad sarcopénica y actividad física	53
Tabla 7 Correlación entre la masa muscular, la fuerza y la actividad física.....	54
Tabla 8 Regresión logística para riesgo de obesidad sarcopénica	54

Marcador no definido.

RESUMEN

La obesidad sarcopénica se caracteriza por tener una baja cantidad de masa muscular y altos niveles de grasa en el cuerpo. **El objetivo:** Determinar la relación entre la obesidad sarcopénica y la actividad física. **Metodología:** Enfoque cuantitativo, correlacional, no experimental y de corte transversal. Muestra es de 108 participantes. Técnica observacional y cuestionario IPAQ. **Resultados:** El 38.9% fue mujeres, 61.1% varones con edad promedio de 48.79 años. El peso osciló entre 43.6 y 101kg. La talla fue entre 142 y 176 cm. El IMC fue entre 18.35 y 35.5 kg/m². El PAB fue entre 55.0 y 128.0 cm. Músculo esquelético fue de 10.7 y 37.9%. Masa grasa fue 14.1 y 57.6%. Grasa visceral fue 3.0 y 22.0 y fuerza de presión fue 11.5 y 58.3 kg. Para la variable actividad física el 46.3% tuvo un nivel alto, el 25.9% moderado y un 27.8% bajo. **Conclusión:** Mediante la prueba de estadística de Rho Spearman arrojó un valor de -0.793 con p valor de $0.00 < 0.05$. Por lo tanto, se concluye que existe una relación alta pero inversa entre las dos variables, es decir, que cuanto más nivel de actividad física demuestra el adulto, menor probabilidad de adquirir sarcopenia.

PALABRAS CLAVES: Obesidad, sarcopenia, Actividad física.

ABSTRACT

Sarcopenic obesity is characterised by a low amount of muscle mass and high levels of body fat. **Objective:** To determine the relationship between sarcopenic obesity and physical activity. **Methodology:** Quantitative, correlational, non-experimental, cross-sectional design. The sample consisted of 108 participants. Data collection involved an observational technique and the IPAQ questionnaire. **Results:** Of the participants, 38.9% were women and 61.1% men, with a mean age of 48.79 years. Body weight ranged from 43.6 to 101 kg. Height ranged from 142 to 176 cm. BMI ranged from 18.35 to 35.5 kg/m². Waist circumference ranged from 55.0 to 128.0 cm. Skeletal muscle mass ranged from 10.7% to 37.9%. Fat mass ranged from 14.1% to 57.6%. Visceral fat ranged from 3.0 to 22.0, and handgrip strength ranged from 11.5 to 58.3 kg. Regarding the physical activity variable, 46.3% had a high level, 25.9% a moderate level, and 27.8% a low level. **Conclusion:** Spearman's rho test yielded a value of -0.793 with a p-value of $0.00 < 0.05$. Therefore, it is concluded that there is a high but inverse relationship between the two variables; that is, the higher the level of physical activity demonstrated by the adult, the lower the probability of developing sarcopenia.

KEY WORDS: Obseity, sarcopenia, physical activity

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La sarcopenia es una patología, que se da a medida que las personas van envejeciendo, en la cual van perdiendo de manera progresiva la fuerza, la masa y la condición muscular, no solo en algunas partes de su cuerpo sino en todo el cuerpo (1). Mientras que la obesidad que también es otra patología crónica, que se manifiesta por el aumento excesivo o anormal del tejido adiposo, ambas condiciones dan como resultado a la obesidad sarcopénica, aunque están bien documentados por separado, pero al unirse influyen mutuamente, perjudicando la salud de las personas, que conllevan a enfermedades metabólicas, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares, así como otras comorbilidades frecuentes en personas mayores, como la osteoartritis, osteoporosis y depresión (2). Además de ello, varios estudios indican que la falta de información, desconocimiento, descuido en los hábitos alimentarios, falta de actividad física y el sedentarismo son factores claves en la aparición progresiva de esta condición (1).

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), ha reconocido que la obesidad es uno de los problemas más relevantes en el sector de salud en todo el mundo. En la cual, nos menciona que, en el año 2022, 2500 millones de personas mayores de 18 años tenían sobrepeso, de los cuales 890 millones de adultos que vivían con obesidad, este problema ha seguido duplicándose entre 1990 y 2022, además el riesgo de enfermedades y tasas de mortalidad son más elevadas (3). Por otro lado, la sarcopenia siempre ha sido vinculada con el envejecimiento, estudios recientes han demostrado que también se puede dar en personas jóvenes, por ello la investigación de la sarcopenia en edades tempranas aún

todavía es limitada y la ausencia de criterios diagnósticos normalizados obstaculizan su prevalencia con exactitud. Sin embargo, a pesar de ello según las evidencias nos menciona que 10 adultos jóvenes de diferentes grupos sociales más de 1 presentan sarcopenia (4). Ambas condiciones es una preocupante realidad en la actualidad, es por ello, para el sistema de salud, es un problema de gran importancia, dado que compromete cada vez mayor cantidad de personas en el mundo, lo que requiere una atención temprana y un enfoque especializados para su prevención y gestión efectiva.

En América Latina, diversos países han realizado estudios sobre la prevalencia de la obesidad sarcopénica. En Brasil los resultados muestran entre 0,7% y 9,4%. Por otro lado, en el mismo estudio se recopilaban datos realizado en la ciudad de Parnamirim, Noreste de Brasil, con mujeres de a 40 a 65 años, muestra una prevalencia del 7,1%, evidencia muestra que esta condición afecta a personas en edades tempranas (5). Mientras tanto, en otro estudio realizado en México la prevalencia es 10,2% (1). Así mismo, en Cuba el estudio realizado muestra que, en mujeres mayores de 40 años, según grupo de edades 16,38% de las mujeres menores de 60 años presentó algún grado de sarcopenia y el 31%, abarca entre las edades de 70-79 años (6). Estos datos reflejan que la obesidad sarcopénica también afectan a personas de edad media, por eso es importante su identificación en edades tempranas y formular estrategias preventivas basadas en evidencias con urgencia.

En el Perú, la obesidad sarcopénica según un estudio transversal que se realizó entre los años 2018 a 2020 y tuvo lugar en la ciudad de Lima demostraron que uno de cada cinco adultos presentaba probable sarcopenia entre 22.7% y 27.8% en personas adultas mayores de 55 años (7). Por otro lado, entre los años 2019 y 2020 en Lima, en

uno de sus hospitales del sector público, invitaron a especialmente a mujeres con VIH y sin VIH mayores de 40 años que resulto no tener mayor estadística de sarcopenia entre ambos grupos, indicando que las mujeres con VIH presentaban un menor porcentaje 15,4% y las mujeres sin VIH presentaban un mayor porcentaje de 16,5% (8). Mientras tanto, en el año 2023 en la Encuesta Demográfica y de Salud Familia (ENDES), mencionan que la prevalencia de obesidad afecta en un 24.1% desde los 15 años a más. Donde los porcentajes más alto, sobresalen las mujeres con un 28.0%, sin embargo, los hombres presentan 19,9%. Según el área de residencia urbana 26,3% y rural 14,0%. Asimismo, los departamentos que presentan mayores índices son: Tacna 35,7%, Ica 31,5%, Moquegua 35,0%, Madre de Dios 31,0%. Los departamentos con menor índice son: Huancavelica 10,2%, Amazonas 13,8% y Cajamarca 15,0% (9).

1.2. Formulación del problema

Pregunta General

¿Cuál es la relación entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025?

Problema específico

¿Cuál es la prevalencia de obesidad sarcopénica en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025?

¿Cómo es la fuerza muscular mediante la prueba de la fuerza de prensión manual en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025?

¿Cuáles son los indicadores de composición corporal como, perímetro abdominal, porcentaje de grasa corporal y masa muscular esquelética en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025?

¿Cuál es la clasificación según el nivel de actividad física en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Determinar la relación entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en la comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025.

Objetivos específicos

Estimar la prevalencia de obesidad sarcopénica en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

Evaluar la fuerza muscular mediante la prueba de fuerza de presión manual en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

Evaluar la composición corporal mediante el perímetro abdominal, porcentaje de grasa corporal y masa muscular esquelética en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

Clasificar el nivel de actividad física según la intensidad de la práctica regular en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

1.4. Hipótesis

Hipótesis general

H₁: Existe una relación significativa entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre en el año 2025.

H₀: No existe una relación significativa entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

1.5. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Shen y Zhao, en el 2025 ejecutaron una investigación bajo la denominación de “Asociación entre los cambios en la actividad física y el riesgo de sarcopenia en adultos de mediana edad y mayores” realizado en China. Fue un estudio longitudinal, que cuyo objetivo fue determinar la relación longitudinal entre los cambios en la actividad física en personas de mediana edad y mayores y el riesgo de sarcopenia. La muestra incluyó a 2831 participantes (44,5% hombres, 55,5% mujeres, edad media $61,86 \pm 9,33$ años). Los que apoyaron en el estudio se clasificaron en 4 grupos: activo a activo (AA, n = 1367), inactivo a activo (IA, n = 455), activo a inactivo (AI, n = 553) e inactivo a inactivo (II, n = 456) debido a las diversas variaciones que se dan en la actividad física entre 2011-2015. Sin embargo, para evaluar la actividad física, se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) modificado, versión corta. Mientras tanto, para el riesgo de la sarcopenia se comprobó con el consenso del Grupo de Trabajo Asiático para la

Sarcopenia de 2019 (AWGS-2019), que consta de tres componentes: masa muscular esquelética apendicular (ASM), fuerza muscular y rendimiento físico. Los resultados fueron que los participantes del grupo AA, IA, AI presentaron un menor riesgo de sarcopenia, pérdida de fuerza muscular y mejor rendimiento que los del grupo II. Finalmente, el estudio concluye, que los participantes de edad mediana y mayores que se encontraron físicamente activos llegaron a presentar un menor riesgo de pérdida de fuerza muscular, rendimiento físico y por ende menor riesgo de sarcopenia, sin embargo, todos los participantes que abandonaron la actividad física tenían más probabilidad de sufrir estas complicaciones (2).

En el 2024, Tseng et al. desarrollo un estudio denominado “Los distintos impactos de la obesidad sarcopénica y dinapénica en la mortalidad en adultos de mediana edad y mayores según diferentes métricas de adiposidad: resultados del estudio longitudinal sobre el envejecimiento I-Lan” realizado en el municipio de Yuanshan, Taiwán, tuvo como objetivo investigar los desafíos asociados con el envejecimiento, como la sarcopenia , la fragilidad y la función cognitiva entre los adultos de edad mediana y mayores que habitan en esa área; para ello, tuvo una muestra, de 1779 voluntarios con una edad promedio de $63,9 \pm 9,2$ años (rango: 50–92,2 años), distribuidos de la siguiente manera: <65 años, 58,9%; 65–75 años, 26,4%; y ≥ 75 años, 14,7%. Además, la investigación examinó la prevalencia teniendo en cuenta distintas condiciones físicas, separó: robustos, solo obesidad, dinapenia, sarcopénicos, obesidad con dinapenia (DO) y obesidad sarcopénica (SO), según tres diferentes medidas de adiposidad. Los resultados de este estudio de seguimiento, realizado durante 11 años, encontró que tanto la obesidad sarcopénica (SO), la dinapenia con obesidad (DO), definidas por la circunferencia de

cintura (CC), aumentaron significativamente el riesgo de mortalidad. Además de ello, la obesidad sarcopénica (SO) hubo un mayor riesgo en adultos de mediana edad y la dinapenia (DO) en adultos mayores especialmente en hombres. Concluyeron, que ambas condiciones SO y DO, cuando se definen usando la circunferencia (CC), se encuentran significativamente asociadas con mayor riesgo de muerte a lo largo de 11 años. Por ello, sugieren que CC es una medida útil para evaluar la obesidad y así de esa manera tener en cuenta la importancia de aplicar intervenciones personalizadas, obesidad sarcopénica (SO) y la dinapenia (DO) afectan de diferentes formas la mortalidad de adultos de mediana edad y adultos mayores (10).

Silva et al. en 2021, realizaron un estudio de diseño transversal denominado "Obesidad grave en adultos jóvenes y adultos de mediana edad" realizado en Río de Janeiro, Brasil, tuvo como objetivo estudiar como la sarcopenia se presenta en personas jóvenes con obesidad y como se vincula con la composición corporal. La muestra fue de 108 participantes, de ambos sexos (hombres y mujeres), entre las edades de ≥ 20 y > 60 años y con un índice de masa coral (IMC) ≥ 35 kg/m² con comorbilidades o > 40 kg/m² con o sin comorbilidades. Sin embargo, los pacientes fueron categorizados por 2 grupos: Adultos jóvenes entre las edades de 20 a 39 años y adultos de mediana edad de 40 a 59 años. Los resultados mostraron, que tanto mujeres como hombres de edad media (43 años) el 2% tuvo dinapenia y el 33% presento disminución en la fuerza muscular en las piernas. Además, la prevalencia de sarcopenia varió entre el 11,1% y el 13,9%, afectando principalmente a mujeres de media edad, también se observó disminución en la fuerza de presión, con aumento del IMC y masa grasa, especialmente en adultos de 40 a 59 años. Concluyeron, identificando alteraciones negativas en todos los puntos evaluados, fuerza

muscular, masa muscular y función muscular, tanto en los adultos jóvenes como los de la edad mediana con obesidad. Por ello, la calidad muscular es un factor clave para la discapacidad funcional y se debe considerar al evaluar la sarcopenia. Sin embargo, actualmente existen pocos estudios sobre sarcopenia con obesidad severa en adultos jóvenes. Por consiguiente, este estudio nos da a conocer, la importancia de seguir realizando investigaciones, en este grupo de personas, para detectar la sarcopenia en edades tempranas, ya que la obesidad sarcopenia puede conllevar a riesgos asociados a la enfermedad y discapacidad física (11).

Melo et al. en el 2021, realizaron un estudio de investigación cuantitativa, correlacional y transversal nombrado como "Actividad física, sobrepeso y obesidad de los motoristas del transporte público en Manizales, Colombia", cuyo objetivo fue identificar los niveles de actividad física, el sobrepeso y la obesidad de los conductores de transporte público de la ciudad de Manizales (Colombia). La muestra consta, de 175 hombres de tres empresas de servicios públicos de taxi, para dicho estudio tenían que ser mayores de 18 años y al menos tener 2 años de experiencia, se llegó a excluir a conductores que se habían realizado recientemente cirugías o alguna discapacidad médica. Por otro lado, se realizó las mediciones de las características antropométricas, tales como peso, talla y circunferencia de cintura (CA) y para evaluación de la actividad física, utilizaron la versión corta en español del Cuestionario Internacional de Actividad Física y el Deporte (IPAQ) aplica por la OMS, en la cual permite estimar la cantidad de actividad física realiza en distintas intensidades, con la finalidad de clasificar los niveles: baja, moderada y alta considerando los días y minutos realizados por semana. Los resultados, se muestra que según el instrumento IPAQ el 19.3% de los conductores realiza

AF de alta intensidad durante 15 a 30 minutos de uno a tres días a la semana (edad promedio 47.4 años) el 27.8% de los taxistas realiza AF de intensidad moderada, como trotar, con una frecuencia semanal de uno a tres días y un periodo de duración de 15 y 30 minutos por sesión (rango de edad 50.8 años), el 36.4% realizan AF de baja intensidad, en la cual en este grupo el 51.5% prefiere caminar entre 15 y 30 minutos diarios, de tres a cuatro veces por semana (edad promedio es de 50.8 años) y el 16,5% no realiza actividad física. En conclusión, determinaron que los taxistas tuvieron un bajo nivel de actividad física, tanto intensa como modera y con mayor porcentaje de actividad física baja (12).

En 2020 Fernández et al. desarrolló un estudio descriptivo transversal denominado "Sarcopenia y factores relacionados en mujeres mayores de 40 años" en la ciudad de la Habana (Cuba), cuyo objetivo fue determinar los valores normales de la masa muscular en mujeres de la zona de estudio, teniendo en cuenta sus características y contexto de vida. Además de ello, para determinar con qué frecuencia aparece la sarcopenia se evaluó mediante la aplicación de los tres criterios establecidos por el Consenso Europeo (masa muscular, fuerza y función muscular), así mismo se evaluará la utilidad del Cuestionario SARC-F herramienta sencilla y práctica para diagnosticar la sarcopenia. Finalmente, se analizará si existe relación significativa entre los niveles de masa muscular y la resistencia a la insulina, ya que estas dos condiciones pueden tener un impacto importante en la salud metabólica de las mujeres. La muestra, tuvo un promedio de 88 mujeres entre las edades de 45 y 79 años sin complicaciones y alteraciones musculares. Además, también se realizaron diversos exámenes físicos: Peso, talla, circunferencia de cintura y el porcentaje de grasa corporal. También evaluaron la masa, la fuerza, el rendimiento físico y como parte proceso también se le solicitó que respondieran el cuestionario SARC-F. Por ello,

para calcular el peso, la grasa corporal, masa muscular se utilizó bioimpedancia, la talla con un tallímetro, el porcentaje de grasa con el índice de masa corporal (IMC) kg/m^2 y la fuerza con un dinamómetro (kg). Los resultados del estudio del total calculado, a todas las mujeres de 45 y 79 que participaron en el estudio, el valor promedio de la masa muscular fue de $16,25 \pm 1,07 \text{ Kg}/\text{m}^2$, fuerza muscular estuvo entre 10,3 a 38 y para calcular las frecuencias de baja masa muscular fue de 17,04, baja fuerza muscular 11,36% y un 29,56% para un bajo rendimiento físico. Sin embargo, se observó una reducción de la masa muscular en los participantes de mayor edad, pero esta diferencia no fue significativa en comparación con los participantes de 60 a 69 años. Además de ello, se observa una tendencia a la reducción de la masa muscular en el grupo de mayor edad. El estudio concluye, que se estableció el valor de referencia para la reducción de masa muscular, así como la identificación de sarcopenia (6).

En 2020 Rojas et al., realizó una investigación cuantitativa de tipo descriptiva de corte transversa denominado "Niveles de actividad física en estudiantes de enfermería" en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos (Cuba). Tuvo como objetivo, evaluar el grado de actividad física realizada por los estudiantes de enfermería de la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Para el estudio, estuvo constituida por 240 estudiantes de enfermería del primero al quinto año, en la cual la muestra de estudio fue de 133 estudiantes del tercero a quinto año, 109 fueron mujeres y 24 varones. Sin embargo, para calcular los niveles de actividad física se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) que se clasificaron en: a) Nivel de actividad física baja o ligera, incluye a diversas acciones cotidianas que no implica esfuerzo, por la cual esta actividad genera un gasto energético menor a 3.3 METs; b) Actividad física

moderada, requiere más esfuerzo, la frecuencia cardíaca aumenta moderadamente y el gasto energético es de 4 y 8 METs. Pero para clasificar en este nivel, las personas deben realizar al menos actividad rigurosa 3 días por semana un tiempo de 20 minutos, caminar 30 minutos al día por 5 días o combinar diferentes actividades, esto debe acumular al menos 600 MET- minutos semanales, c) Nivel de actividad vigorosa, requiere ejercicio con más intensidad o esfuerzo, aumenta la frecuencia cardíaca del 85% de su máximo y el gasto energético es de 8 METs. Para ser considerados en este nivel los participantes, deben realizar al menos actividad vigorosa 3 días a la semana, con un mínimo de 1500 MET- minuto por semana y cuando se combinan diferentes actividades, debe ser entre 7 o más días, con un total de 3000 MET- minutos por semana al menos. Según los resultados obtenidos por el IPAQ, se observa que el 9,02% de los estudiantes presentaron un nivel de actividad física moderada, 6,02 %, nivel de actividad física vigoroso y un 84,96 % del nivel de actividad física bajo, pero también nos dan a conocer que los del sexo masculino son más activos que los del sexo femenino. El estudio concluye, que los estudiantes que participan en este estudio presentan un nivel bajo de actividad física, por consiguiente, conlleva a tener con el tiempo diversas enfermedades no transmitibles que pueden perjudicar su salud (13).

Antecedentes nacionales

Flores et al. en el 2024, efectuaron un estudio titulado "Sarcopenia y obesidad sarcopénica en adultos peruanos residentes en la comunidad: un estudio transversal", cuyo propósito era verificar la prevalencia de sarcopenia probable (baja fuerza muscular), sarcopenia y obesidad sarcopénica. La muestra fue de 1151 participantes adultos de 55 años a más, procedentes de zonas urbanas con bajos recursos de la ciudad de Lima, los

cuales realizaron exámenes de fuerza de presión manual y un análisis de impedancia bioeléctrica (BIA). De los participantes se excluyeron a los que tenían diagnóstico de tuberculosis pulmonar activa con tratamiento reciente, antecedentes de infarto agudo de miocardio previo a los tres meses de la investigación, intervenciones quirúrgicas recientes a nivel ocular, torácico o abdominal, embarazo autoinformado e hipertensos con niveles mayores de 180/100 mm/Hg. Los resultados del estudio fueron que el 44,1% presentaba sobrepeso y el 41,7% presentaba obesidad. Por otro lado, la prevalencia de sarcopenia probable fue del 22,7% (IC del 95%: 20,3% - 25,1%) según los criterios EWGSOP2 y del 27,8% (IC del 95%: 25,2% - 30,4%) al utilizar las definiciones AWGS2, estos resultados no variaron entre hombres y mujeres. Para la sarcopenia la prevalencia general varió del 5,7% al 18,1% al utilizar EWGSOP2 y AWGS2, encontrando una diferencia significativa entre hombres 6,8% y mujeres 10,2%. En la Obesidad sarcopénica hay una proporción entre el de 0,8% y el 5,0% según los criterios EWGSOP2 se observaron estadísticas significativas mayores en mujeres (2,9%) que en hombres (7,5%). El estudio concluyó que uno de cada cinco tenía sarcopenia probable, viendo resultados con distintos significativos en la prevalencia de sarcopenia probable, sarcopenia y obesidad sarcopénica, debido a los puntos de corte diferente al de las guías y parámetros de medición por lo que se recalca la importancia de implementar puntos de cortes específicos y validados para los criterios asociados con la fuerza de la presión manual y la masa muscular (7).

En 2023, Cabrera et al. llevaron a cabo un estudio denominado "Evaluación de la composición corporal regional, función física y sarcopenia en mujeres peruanas envejecidas con VIH: un estudio transversal" cuyo objetivo fue medir la función física,

la fuerza física y la sarcopenia en las mujeres con VIH con terapia antirretroviral y mujeres sin VIH de más de 40 años de un nosocomio público de Lima, Perú. Siendo la muestra de 316 mujeres divididas en 212 sin VIH y 104 con VIH con tratamientos farmacológicos antirretroviral. Excluyeron a mujeres embarazadas, mujeres con tratamiento de osteoporosis e insuficiente alfabetización. Las mujeres con la edad media que no presentaban VIH sus resultados fueron ligeramente mayores en relación con las mujeres que tenían VIH ($56,4 \pm 8,2$ años, $p < 0,001$). De edad entre 52.4 ± 8.2 vs $56.8.8$ años (Mujeres de 40 años). Con respecto al índice de masa corporal medio las mujeres con VIH más bajo ($24,4 \text{ kg/m}^2$ frente a $27,6$, $p = 0,05$) frente con las mujeres sin VIH. Y el 81% representaban a las mujeres que cursaban posmenopáusicas. Para el análisis de regresión multivariante, la masa magra del tronco y edad avanzada tienen una correlación negativa con el rendimiento físico entre mujeres que tienen VIH. El promedio de puntuación del SPPB fue 9.9 (mujeres con VIH) vs 10.8 (mujeres sin VIH) entre ambos grupos. El hallazgo de sarcopenia no fue significativo en las mujeres con VIH fue de 15,4% y mujeres sin VIH fue de 16,5 %. El estudio concluyo que para conocer las pautas de prevención se requieren más estudios en Latinoamérica y Caribe para conocer a las personas que son posibles candidatos de tener un alto riesgo de sarcopenia y disminución de la función física (8).

En 2023, Condori realizo un estudio denominado "Valoración del estado nutricional y sarcopenia en adultos con artritis reumatoide atendidos en consulta externa, Hospital Hipólito Unanue, Tacna – Perú, 2023". El objetivo principal era verificar si había asociación entre el nivel de actividad de la artritis reumatoide y sarcopenia en pacientes que fueron atendidos en consulta externa. El método de la investigación fue observacional

analítico, prospectivo. La cantidad de la muestra fue de 75 adultos siendo de 69 mujeres y 6 hombres, comprendido entre las edades de 29 a 60 años, que se atendieron en el servicio de reumatología por consulta externa. Los resultados de la edad media fueron entre 29 a 59 años. El índice de masa corporal tuvo un promedio de 27.13 kg/m^2 (DE = $4,3 \text{ kg/m}^2$). El resultado en mujeres fue de $27,26 \text{ kg/m}^2$ (DE = $4,4 \text{ kg/m}^2$) y en hombres fue de $25,45 \text{ kg/m}^2$ (DE = $4,1 \text{ kg/m}^2$). El resultado del peso medio fue de $64,6 \text{ kg}$ (DE = $10,81 \text{ kg}$), y la talla promedio fue de $1,54 \text{ m}$ (DE = $,058$). Al estimar la evaluación del estado nutricional en relación con el IMC, los varones ($66,67 \%$) presentaban un IMC normal y en las mujeres ($43,48\%$) sobrepeso y el $26,09\%$ obesidad. Para el diagnóstico de sarcopenia se observó que el 50% de los varones no presentaban y el $33,33\%$ si tenían sarcopenia grave, por otro lado, el $62,32\%$ de las mujeres tenían sarcopenia grave y el $2,90\%$ no tenían sarcopenia. La investigadora concluyo que hay un mayor riesgo de sarcopenia en los pacientes, donde se halló que siete de cada diez pacientes, presentaban sarcopenia grave. Por ello, recomienda incorporar desde el primer nivel de atención pruebas de tamizaje con la finalidad de hacer intervenciones preventivas y educativas (14).

Alarcón y Llanos, en el año 2022 realizaron una investigación en la Universidad Cayetano Heredia (UPCH), denominada "Actividad física de estudiantes universitarios antes y durante el confinamiento por la Covid-19". El objetivo principal era determinar los niveles de actividad física antes y durante de la pandemia. El método del estudio fue cuantitativa, observacional de corte transversal comparativa. Participaron 161 universitarios que cursaban entre el tercer y el décimo ciclo de pregrado, de los cuales 33 eran de la Facultad de Salud Pública y 128 eran de la carrera de Administración en

salud, quienes realizaron una encuesta virtual online denominado "cuestionario IPAQ" de versión corta que tiene 7 ítems que mide la actividad física. No participaron estudiantes de intercambio estudiantil procedentes de otras universidades y estudiantes con discapacidad física. Los resultados de la investigación fueron que la mediana de la edad fue 21 años (RIQ: 21- 22 años). De la carrera de Administración en Salud el 79, % fueron mujeres y 78,0% hombres, siendo el 14,3% del 3^{er} año y el 70,3% del 4to año de estudios. El 81,0% vivían en la Lima Metropolitana. 36 alumnos realizan actividad física vigorosa y moderada mayor a 150 minutos antes de la pandemia luego se redujo significativamente en 36,1% (n23); $p = 0,04$). El MET antes de la pandemia fue Me: 1836,0 (RIQ: 693,0 – 3879,0) y durante la pandemia fue Me 792 (RIQ: 247,5 – 1356,0) MET ($p = 0,001$). Con relación al nivel de actividad física antes y durante el aislamiento causado por la pandemia, disminuyó la cantidad de la práctica de actividad física del nivel alto en 55,6% y el nivel moderado bajo en 10,9%. Por otro lado, el nivel bajo subió significativamente en 111,1%. Con relación a la caminata antes y durante la pandemia hubo una variación significativa de ($p=0,0001$) en relación con el tiempo promedio de actividad física realizada en un día encontrado una variación significativa ($p = 0,009$). La mayoría de los estudiantes indicaron que diariamente permanecían más de 240 minutos y otros superaron los 600 minutos, resultando una variación significativa ($p=0,0289$). La investigación concluyó que disminuyeron significativamente los niveles de actividad física durante el confinamiento de la pandemia, en actividades intensas, moderadas y caminatas. Por otro lado, aumento el tiempo de sedentarismo. Cabe recalcar que se debe de fomentar y concientizar que es de vital importancia realizar actividad física con la finalidad de fortalecer la respuesta inmunitaria previniendo enfermedades metabólicas y musculoesquelética ayudando a reducir los síntomas de ansiedad y depresión (15).

En el año 2024, Villarreal realizó un estudio denominado “Niveles de actividad física en estudiantes de Medicina Humana en una universidad al norte del Perú durante la pandemia por COVID-19”. El objetivo del estudio fue identificar los niveles de actividad física. El estudio fue observacional descriptivo a través de un cuestionario: IPAQ-SF también conocido como Cuestionario Internacional de Actividad Física de en versión corta. La muestra del estudio fue de 254 jóvenes universitarios (desde 1er a 5to año) del semestre académico 2021-2 (agosto a noviembre del 2021) entre edades de 18 a 27 años que al menos hayan llevado 2 semestres continuos en la modalidad virtual. Excluyeron estudiantes que tienen matrícula reservada, lesionados por actividad física, presentan enfermedades crónicas y cuestionarios que se respondieron incompletos. Los resultados de la investigación fueron que el 53,94% eran varones y el 46,06% mujeres. La edad fue de 20 – 24 años con un predominio alto (61,02%), y la mayor cantidad de estudiantes fue del segundo año (40,94%). Los estudiantes de la etapa de la juventud obtuvieron el mayor porcentaje leve 58,44%, moderado 62,60% y vigoroso 61,11%, los de la etapa adultos jóvenes fue de menor leve 6,49%, moderado: 8,13%, vigoroso: 18,52%. Por otro lado, en los estudiantes de segundo año presentaron un mayor porcentaje de actividad física en los niveles leve 36,71%, moderado 36,07% y vigoroso 58,49% y en menor porcentaje en los estudiantes de cuarto año leve 3,80%, moderado: 6,56% y vigoroso: 3,77%. El estudio concluyó que la gran mayoría de los jóvenes estudiantes muestra un nivel moderado de actividad física. Además, cabe recalcar que los que presentaron un nivel leve fueron los estuvieron más horas sentadas (16).

En el año 2021, Hernández y Vargas realizaron un estudio denominado “Determinantes sociodemográficos de la actividad física en adultos peruanos: Resultados

de una encuesta poblacional realizada en 2017 – 2018". El principal objetivo fue determinar la prevalencia de baja actividad física en adultos peruanos e identificar factores asociados. Se realizó un método de estudio analítico, transversal y poblacional con los datos de la encuesta de Vigilancia Alimentaria y Nutricional por etapas de la vida (VIANEH) entre los años 2017 - 2018 efectuada por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud del Perú. La muestra fue de 1045 participantes de 18 a 59 años. Los participantes respondieron al cuestionario de versión corta IPAQ que evaluó la frecuencia, duración, e intensidad de la actividad física. Los resultados del estudio el 58,6% fueron mujeres, el 32,0% tenían 18 a 29 años, el 38,5 % habían realizado los estudios de educación secundario, el 77,6% indicaban no ser nativos, el 69,7% habían laborado en la última semana anterior a la encuesta, el 42,4% presentaban enfermedades crónicas, el 1,6% estaban con alguna limitación, el 13,4% vivían en pobreza, 2,3% en extrema pobreza, el 5,2% en los últimos cinco años habían migrado de una zona rural a la urbana, el 49,5% vivían en la ciudad de Lima Metropolitana. El 61,9% de los participantes la prevalencia estandarizada por edad fue de baja actividad física, encontrando altos índices de baja actividad física en mujeres 66,3% que habían migrado en los últimos cinco años. Los investigadores concluyeron que seis de cada diez adultos peruanos tenían baja actividad física, demostrando que las mujeres que habían migrado de las zonas rurales a urbanas en los últimos cinco años tenían una baja actividad física. Por ello, es importante abordar esta situación y se deben implementar medidas específicas de promoción acerca de la actividad física. (17).

1.6 Bases Teóricas

Obesidad sarcopénica

La obesidad sarcopénica se encuentra relacionada con la sarcopenia debido a que hay un exceso de elevado de grasa corporal y al mismo tiempo existe una disminución de masa muscular, fuerza muscular y funcionalidad física. Sin embargo, esta condición es muy común especialmente es personas de la tercera edad, aunque a veces se produce en adultos jóvenes. Es por ello, a diferencia de los problemas antes mencionado, la obesidad sarcopénica agrava los riesgos funcionales metabólicos y perjudica las actividades cotidianas. Por lo consiguiente, es más probable que las personas experimenten discapacidad y también una disminución de la movilidad. Además de ello, estas condiciones conllevan a diversas enfermedades del corazón, diabetes tipo 2, caídas, hospitalizaciones y muertes con más frecuencia (18).

Fisiopatología

La obesidad sarcopénica es el resultado de una interacción compleja entre diversas vías moleculares. En este proceso, los factores asociados con la obesidad aceleran el daño en la masa muscular, mientras que las alteraciones vinculadas a la sarcopenia fomentan el almacenamiento de grasa. Los elementos fisiopatológicos clave incluyen los siguientes:

a) Atrofia muscular y disminución de la regeneración.

Las fibras y conexiones musculares, conforme las personas envejecen, poco a poco se van disminuyendo. Es por ello, que la sarcopenia ocurre cuando el cuerpo empieza a reducir sus porcentajes de proteínas musculares, esto hace que los músculos no llegan a responder adecuadamente a las señales de crecimiento. Por otro lado, las

hormonas de crecimiento, la testosterona y las células encargadas de ayudar a reparar el músculo disminuyan y empiecen a funcionar de manera inadecuada. Por lo tanto, puede hacer que las personas tengan menos movilización, la grasa llega a filtrar dentro del músculo, reduciendo la fuerza y la calidad de la persona. Además, es importante recalcar, que si una persona consume más energía y gasta menos al no realizar ninguna actividad física de fuerza y su consumo de proteínas es insuficiente de lo que su cuerpo lo necesita, los músculos no se llegan a reparar o crecer de manera adecuada. A demás de ello, la grasa libera sustancia que hace que el cuerpo tenga problemas en la formación de músculo, como la miostatina, que, debido al aumento del tejido adiposo, hace que esta proteína aumente y bloquee el crecimiento del músculo (19).

b) Inflamación crónica de bajo grado

La inflamación crónica, cumple un papel significativo, entre la obesidad con la sarcopenia. Por lo cual, en la obesidad debido a la proliferación del tejido adiposo, hay aumento elevado de las células inmunitarias, con la llega a producir proinflamación, debido que se liberan citocinas ((TNF- α , IL-6 e IL-1 β), que pueden desencadenar una disminución y obstaculización en el proceso de reparación y crecimiento de las proteínas musculares, lo que acelera el proceso de la pérdida de masa muscular. Además, el envejecimiento también es una complicación que produce inflamación leve pero persistente. Sin embargo, cuando hay una combinación de inflamación entre obesidad y edad, hay mayor aceleración en la reducción y de la gradación muscular (19).

c) Modificaciones hormonales y endocrinas

Las hormonas anabólicas, como la de crecimiento, testosterona y la dehidroepiandrosterona (DHEA), se observa una disminución progresiva, a medida que

se envejece, lo que impide el desarrollo muscular. Además, la obesidad por su parte influye negativamente en la producción de la testosterona en hombres, provocando resistencia a la insulina, a pesar que al principio favorece a la acumulación de grasa, pero luego afecta negativamente al músculo. Es por ello, el tejido graso libera sustancias que incrementan la inflamación y alteran el apetito, creando un entorno hormonal donde se ve el aumento de grasa y la disminución de la masa muscular. Así mismo, hay otros factores, como los desequilibrios hormonales y la deficiencia de vitamina D, que complican la función y la recuperación muscular (19).

d) Fibrosis y calidad del tejido

La obesidad y la sarcopénica, implican una remodelación tisular. Sin embargo, en la obesidad el crecimiento del tejido adiposo experimenta fibrosis e hipoxia, lo que conlleva inflamación. Además, la sarcopenia se define por la acumulación de tejido conectivo fibroso y grasa dentro del músculo, produciendo una disminución en la calidad muscular. Es por ello, que estos cambios cualitativos significan que, a pesar de tener una masa muscular relativamente disminuida, el deterioro funcional es más pronunciado, ya que la pérdida de fuerza es más significativa que la pérdida de masa. Por consiguiente, La infiltración de grasa, tanto intermuscular como intramuscular, en el músculo está estrechamente relacionada con el deterioro de la función muscular en la osteoartritis (19).

Diagnóstico

La obesidad sarcopénica se considera una condición subclínica, aunque todavía no hay un consenso global claro sobre sus criterios de diagnósticos, ni en su aplicación en la práctica médica diaria. Sin embargo, para diagnosticarla, se combinan entre sus dos

condiciones, obesidad y sarcopenia. Es por ello, la obesidad muchas veces no se diagnostica de manera precisa, como el índice de masa corporal, el cual se calcula con el peso y la altura de la persona. Por consiguiente, por lo general un IMC de 30 kg/m² o más, se considera con un diagnóstico de obesidad, exceptos en caso de personas atletas que mantienen una alta masa muscular. Pero, en el ámbito de la investigación, clasifican de manera más precisa y utilizando criterios a la obesidad como exceso de grasa visceral, ya sea en valores absolutos o ajustado por la edad. Por otro lado, la sarcopenia ha sido reconocida actualmente como pérdida de función muscular (dinapenia) y la masa muscular (20).

La organización Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) y la Asociación Europea para el Estudio de la Obesidad (EASO), implementaron una guía diagnóstica para la obesidad sarcopénica. Este protocolo consta de tres pasos: a) Identificar a los pacientes que presenten un índice de masa corporal elevado o una circunferencia de cintura aumentada, junto con posibles señales de sarcopenia (como síntomas, sospechas clínicas o cuestionarios); b). Confirmar el diagnóstico mediante pruebas de fuerza muscular y análisis de composición corporal y c) Clasificar la condición en estadio I, si no hay complicaciones clínicas asociadas, o estadio II, si existen afecciones como discapacidad funcional o enfermedades cardiovasculares o respiratorias. Sin embargo, en la actualidad no hay un código propio en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), pero para la forma práctica de llegar a definirla y diagnosticarla aún está cambiando y mejorándose con el tiempo. Aunque, cabe resaltar que la edad es un factor importante que está aumentando el riesgo de padecer esta condición y que también influye en qué tan grave puede ser. Es por ello, que esta condición no solo la presentan

las personas de la tercera edad, sino que también pueden presentarse en adultos jóvenes, por eso es muy importante hacer diagnóstico, se debe tomar en cuenta como se empiezan los síntomas en cada persona y la edad es uno de los factores que se considera para manejar el riesgo (20).

Tratamiento

El enfoque actual para tratar la obesidad sarcopénica es cambiar la calidad, estilos de vida y la inclusión de cuidados paliativos, especialmente cuando los pacientes están postrados en cama. Sin embargo, para ellos que padecen estas afecciones, el principal tratamiento puede realizarse mediante la prescripción de ejercicios que se centran en realzar la función muscular. Por lo tanto, las intervenciones secundarias pueden incluir suplementaciones con micronutrientes, dietas específicas, tratamientos médicos o quirúrgicos para el control del peso, y en otros casos se puede aplicar terapia de reemplazo hormonal. Sin embargo, hasta ahora, no hay terapias curativas o específicas. Es por ello, la importancia fundamental que las personas realicen ejercicios de resistencia, ya que se ha demostrado que tienen un impacto muy positivo en la función muscular y la composición corporal de los adultos mayores (20).

Actividad Física

Según la Organización Mundial de la Salud define que la actividad física implica todo trabajo corporal producido por los músculos esqueléticos que genera un gasto energético (21). Esta se puede realizar de diferentes formas como trasladarse caminando de un sitio a otro, manejar bicicleta, realizar algún deporte o juego recreativo, realizar gimnasio, etc. Estos pueden ser de intensidad moderada o vigorosa; al realizarse trae muchos beneficios en la salud. Así mismo, se encuentra al alcance de todos, adaptándose

a sus ritmos y necesidades. Según las recomendaciones de la OMS en el año 2020 indicó que a la semana se debe realizar al menos 150 minutos de actividad física intensa y moderada; 75 minutos de actividad intensa vigoroso a la semana o una combinación de ambas. Por el contrario, la deficiencia de actividad física tiene como consecuencia negativa en la salud como por ejemplo contraer enfermedades no transmisibles, deterioro en la función física y cognitiva, incremento de peso y problemas de la salud mental, además tiene una carga económica en la salud pública. (21).

Se debe recalcar que existen tres niveles de actividad física:

- Nivel de actividad física bajo o ligero, se evidencia por mantener conversaciones fluidas sin acelerar la frecuencia cardiaca ni generando sudoración significativa, implicando un gasto energético menor a 3.3 METs.
- Nivel de actividad física moderado, se evidencia por tener respiración acelerada fuera de lo normal sin perjudicar capacidad de completar frases completas, aumenta la frecuencia cardiaca aumentando el gasto energético en un 4 – 8 METs, dentro de este rango se debe de cumplir con tres criterios:
 - De tres a más días a la semana actividad vigorosa 20 minutos por día.
 - De cinco a más días a la semana actividad moderada o caminatas 30 minutos por día.
 - De cinco a más días a la semana una combinación de caminatas, actividad moderada y vigorosa menor a 600 MET-minutos /semana.
- Nivel de actividad física vigoroso, se evidencia por ejercicios de gran intensidad que requiere de energía proveniente de fuentes anaeróbicas generando un trabajo metabólico. Aumenta la frecuencia cardiaca superior del 85%, con un gasto

energético aumentado a 8.0 METs, hay dificultad para una conversación fluida durante el ejercicio. Se clasifica a las personas que cumplan por lo menos 2 de los siguientes criterios:

- Tres veces a la semana una actividad intensa vigorosa acumulando un mínimo de 1500 MET minutos/semana.
- Siete o más días una combinación de ejercicios, actividades moderadas o vigorosas llegando al menos 3000 MET-minutos/semana (13).

1.7 Justificación

La obesidad sarcopenia es un tema de atención en la salud pública, ya que combina dos problemas importantes, el exceso de grasa corporal y la pérdida de masa, fuerza y función muscular. Sin embargo, a menudo se relaciona con la vejez, pero también afecta a adultos de mediana edad. Por consiguiente, en esta etapa comienzan a ocurrir cambios, como en la composición corporal, metabólicos y hormonales. Pero, desafortunadamente, el diagnóstico no se detecta a tiempo, a menudo se deja pasar por alto en este grupo, ya que no suele presentar síntomas claros al principio.

La relevancia de investigar esta condición radica en que puede tener consecuencias serias, como riesgo de discapacidad, patologías crónicas (como diabetes, hipertensión y problemas cardiovasculares) y un deterioro en la calidad de vida. Por lo tanto, la actividad física es fundamental e importante para la prevención y el tratamiento, ya que ayuda a conservar la masa muscular, mejorar la fuerza y reducir el exceso de grasa corporal.

La realización de este estudio, como justificación teórica se apoyarán de la base de estudios recopilados, donde dichos autores especializados en el tema tratado, que tienen como finalidad, de dar a comprender mejor la situación de salud de los integrantes adultos de una comunidad cristiana y ver la necesidad de implementar estrategias de prevención y manejo en la obesidad sarcopénica en este grupo específico. Además, todos los resultados recopilados de este estudio, se pretende que sirvan como una base para futuras investigaciones, facilitando la adaptación de intervenciones preventivas, a su vez, podría ofrecer soluciones viables para realizar un diagnóstico preciso de la obesidad sarcopénica, con la finalidad de reducir la frecuencia de esta condición, así de esa manera se busca cooperar a la mejora de la salud pública y alineándose con los objetivos del sector de la salud.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño

El presente estudio se enmarcó en un enfoque de tipo cuantitativo, porque se llegó a recolectar y analizar datos numéricos, con el propósito de identificar si hay patrones, relación y niveles entre las dos variables propuestas; obesidad sarcopénica y actividad física. Asimismo, se utilizó variables de tipo continuas, en la cual se tomará cualquier valor numérico (IMC, masa muscular y fuerza muscular) y tipo categórico, que se tomará en cuenta valores específicos nivel de actividad física, género y edad (22).

Es de alcance correlacional, porque nos permitió buscar e identificar que existe una relación numérica significativa entre las dos variables (22).

El diseño del estudio es no experimental, debido a que las variables independientes no se manipulan de manera intencional, sino que observan tal como se desarrolla en su entorno natural. Sin embargo, hay que recalcar que se buscaba establecer asociaciones entre las dos variables, no causalidad. Además, es de corte transversal porque la información se recolectará en una sola toma, sin realizar seguimientos a largo tiempo. (22).

2.2 Participantes

La cantidad de participantes para el presente estudio fue 150 personas adultas comprendidos entre las edades de 40 a 59 años. Para realizar el tamaño de la muestra se utilizó la prueba finita, en la cual para el nivel de confianza se consideró el 95 % con un

margen de error del 5 %, quedando como resultado el tamaño ideal de la muestra de 108 participantes que pertenecen a la comunidad cristiana del Nazareno de Pueblo Libre. El tamaño de la muestra es vital con la finalidad de analizar los resultados obtenidos, que nos ayudara a despejar la hipótesis ya planteada.

Fórmula para calcular la muestra de población finita (23).

$$n = \frac{N Z^2 pq}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

- **n** = Es el tamaño de la muestra que se desea conocer.
- **N** = Tamaño conocido de la población (150)
- **Z** = Nivel de confianza (El nivel de confianza habitual es del 95%, que corresponde una puntuación estándar de 1.96)
- **pq** = Varianza de la población o variabilidad del fenómeno estudiado.
- **p** = 0.5
- **q** = 0.5
- **e** = error máximo permitido (0.05)

Reemplazando valores:

$$n = \frac{150 (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (150 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{144.06}{1.3329} = 108$$

En caso, de que algunos participantes al momento de la recolección de datos se encuentran ausentes, rechazan su participación y no lleguen a completar el cuestionario, se realizará un ajuste adicional del 10% quedando una cantidad de 120 participantes, así de esta manera se garantizará la cantidad adecuada de participantes, para así poder mantener el nivel de confiabilidad del estudio (95%).

Fórmula de ajuste

$$n \text{ ajustada} = n / (1 - R)$$

$$n \text{ ajustada} = 108 / (1 - 0.10) = 108 / 0.90 = 120.$$

Después de haber determinado el tamaño de la muestra, se realizó la elección de los participantes mediante el muestreo probabilístico aleatorio simple. Para ello, se utilizó el programa Microsoft Excel: En la primera columna se colocará del 1 al 150, considerando que la muestra es de 108 participantes y en la segunda columna, se utilizará la fórmula=ALEATORIO.ENTRE(1,150), para asignarle un número aleatorio a cada participante. Por consiguiente, este programa ayuda a que todos los participantes tengan la misma oportunidad de ser seleccionados. Además de ello, este método es uno de los más simples y fáciles. Luego de ser tabulado la base datos, se pasó al programa estadístico SPSS versión 27, donde se procesó la información recogida (24).

a. Criterio de inclusión a considerar en el estudio:

- Adultos que pertenezcan a la comunidad cristiana, Pueblo Libre 2025 que se encuentre dentro de la edad de 40 a 59 años, de ambos sexos.

- Disposición para participar voluntariamente en la intervención nutricional y cumplir con los requerimientos del estudio.
- Firmar el consentimiento informado.

b. Criterios de exclusión:

- Presencia de enfermedades o condiciones médicas graves que interfieran con la participación o puedan comprometer la seguridad de los participantes de la comunidad cristiana.
- Incapacidad de participar activamente en el estudio debido a barreras del lenguaje, problemas cognitivos u otras limitaciones físicas o mentales significativas.
- Embarazo o lactancia, ya que requieren consideraciones especiales y pueden influir en los resultados del estudio.
- Que realicen algún tipo de deporte como rutina.

2.3 Técnicas e instrumentos

La técnica para la recolección de los datos es un proceso, mediante lo cual se obtiene información significativa para el estudio de investigación. Además de ello, que sean apropiados según los objetivos planteados y que se encuentren alcancen del estudio (24).

La técnica elegida para nuestro plan de investigación fue: Observacional y para nuestra primera variable se aplicó las mediciones antropométricas (peso, talla, IMC, calcular y mostrar el valor estimado del porcentaje de grasa corporal del músculo esquelético), evaluación de la fuerza muscular y para la segunda variable se aplicó el

instrumento Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ - versión corta), con el objetivo de obtener resultados precisos de los participantes. Así mismo, presenta una fiabilidad y coeficientes de correlación de Spearman entre 0,8 y de validez 0,3. Por otro lado, consta de 7 preguntas que se basan de la actividad física baja, moderada y vigorosa (25).

Los instrumentos para utilizarse en una investigación científica para la recolección de datos deben de ser confiables, objetivos y que tengan validez, si no se cumple con lo mencionado anteriormente, no será útil y los resultados obtenidos no serán legítimos (24).

Para llevar a cabo el estudio: Primero se hizo la entrega a cada participante el instrumento (Cuestionario IPAQ - versión corta) que fue aplicada de manera individual, ya sea autoadministrada o asistida, dependiendo del nivel de comprensión lectora de cada participante. En los casos en que los participantes requirieran apoyo, un miembro del equipo investigador leerá las preguntas en voz alta y registrará las respuestas, garantizando neutralidad y confidencialidad. El tiempo estimado para completar la encuesta fue de 10 a 15 minutos. En segundo lugar, se realizó las respectivas mediciones antropométrica, en un tiempo determinado entre 10 a 15 minutos. Todo ello se realizó en las instalaciones del templo de la comunidad cristiana del distrito de Pueblo Libre, en un ambiente tranquilo, ordenado y habilitado especialmente para este fin.

Los 4 equipos y el instrumento que se utilizaron en este estudio se detallan a continuación:

Balanza digital de control corporal bioimpedancia, marca Omron, modelo HBF-514C, precisión ± 0.1 kg. B (26).

Tallímetro móvil plegable y portátil, este instrumento es establecido por las Guías Técnicas del Ministerio de Salud 2007 (27).

Cinta métrica antropométrica metálica, marca Lufkin modelo W606PM, con una precisión: 0,1 cm. Inextensible, flexible. Rango de medida: 0 a 200 cm (28).

Dinamómetro de mano digital CAMRY modelo EH101, con una Tolerancia: \pm 0.5kg / 11b (29).

Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ - versión corta), se ha utilizado en diversos estudios internacionales y nacionales. Además, se ha demostrado su validez y confiabilidad en distintos países e idiomas. Por otro lado, consta de 7 preguntas que se basan de la actividad física vigorosa, moderada y la realización de caminatas (30).

2.4 Descripción de los Equipos

La Balanza digital de control corporal bioimpedancia, marca Omron, modelo HBF-514C, precisión \pm 0.1 kg. B, ha sido diseñada y creada para calcular el valor estimado del peso, el porcentaje de grasa corporal, el porcentaje de músculo esquelético, el porcentaje, el metabolismo de reposo, el índice de masa corporal y los niveles de grasa visceral (26).

$$IMC = \frac{Peso}{Talla^2}$$

El tallímetro creado. diseñado y establecido por las Guías Técnicas del Ministerio de Salud (2007), este instrumento se utiliza para medir la talla en cm. Cabe mencionar que este instrumento es portátil de madera dividido por 4 piezas plegables que se utiliza en el trabajo de campo con la finalidad de medir la estatura. Consta de tres partes: Base, tablero y tope móvil (27).

La cinta métrica antropométrica metálica, marca Lufkin modelo W606PM, con una precisión: 0,1 cm. Ha sido diseñada para medir la circunferencia abdominal. Cabe señalar que es de fácil portabilidad y maniobrabilidad y esta graduada en escalas de milímetros y centímetros (28).

El dinamómetro de mano digital CAMRY modelo EH101, con una Tolerancia: \pm 0.5kg /1lb, ha sido diseñado para evaluar y verificar la máxima fuerza de contracción muscular. Su estructura incorpora un resorte de acero ergonómico que se ajusta de forma precisa al agarre de la mano y registra los resultados obtenidos, permitiendo diferenciar entre distintos sexos y rangos de edad (29).

Para llegar a estandarizar la medición de la actividad física a nivel internacional, fue creado el instrumento de Actividad Física IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), donde se llegó implementar por primera vez en Ginebra en 1998 y fue utilizado en adultos entre las edades de 18 a 65 años. Además, tiene es de dos versiones, larga y corta, ambas constan de 7 ítems, que evalúan frecuencia, la duración e intensidad de la actividad física (moderada e intensa) realizada durante los últimos siete días, en la cual se puede aplicar mediante entrevistas directas, vía telefónica o encuestas (30).

En el presente estudio se utilizó la versión corta del IPAQ, en la cual ha sido utilizada y valida en poblaciones peruanas realizados en diferentes estudios según los autores que a continuación mencionaremos: Alarcón y Llanos (15); Villarreal et al (16) y Hernández y Vargas (17). El cuestionario está compuesto por 7 ítems, que informa sobre el tiempo que una persona dedica en realizar actividades de intensidad moderada, vigorosa, en caminar y también el tiempo dedicado a caminar y permanecer sentado. Para ello, el cuestionario cuenta con tres características para evaluar la actividad física: intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo

por día) y la actividad semanal se registra en METs (Metabolic Equivalent of Task o Unidades de Índice Metabólico) por minuto y semana.

Valores METs de referencia

- Caminar: 3,3 METs.
- Actividad física moderada: 4 METs.
- Actividad física vigorosa: 8 METs.

Para calcular el número de METs se debe multiplicar cada uno de los valores anteriormente mencionados (3.3, 4 u 8 METs) por el tiempo en minutos de la realización de la actividad en un día y por el número de días a la semana que se realiza. (31).

2.5 Procedimientos de recolección de datos

Una vez seleccionados los instrumentos de recolección se procedió a investigar y verificar que los instrumentos se encuentren validados en el Perú con la finalidad del objetivo de continuar con el plan de investigación. Cabe recalcar, que todos los procedimientos de recolección fueron de manera presencial.

En primer lugar, en coordinación con la institución se presentó la solicitud de autorización, el plan, los propósitos de la investigación y la confidencialidad de la información.

En segundo lugar, se realizó el proceso para la convocatoria de los participantes a través de un comunicado por parte de la directiva de la comunidad cristiana, invitándolos a participar con fechas establecidas.

En tercer lugar, se entregó a cada participante el consentimiento informado con la finalidad que sea firmado.

En cuarto lugar, se entregó a cada participante el instrumento Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) – versión corta, donde se realizó una entrevista de manera personal por personas previamente capacitadas, debido a que el cuestionario está compuesto por 7 ítems, que informa sobre el tiempo que una persona dedica en realizar actividades de intensidad moderada, vigorosa, en caminar y también el tiempo dedicado a caminar y permanecer sentado.

En quinto lugar, para realizar las mediciones antropométricas y capacidad funcional, fue de modalidad presencial se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para el peso se utilizó, la balanza digital de control corporal bioimpedancia, marca Omron, modelo HBF-514C, precisión ± 0.1 kg, previamente calibrada, luego el participante estaba descalzo, con ropa ligera, sin accesorios pesados y al subir a la balanza se posiciono de manera vertical con mirada al frente, así mismo se verifico que la posición de los talones sobre los electrodos de la balanza, elevando los brazos horizontalmente y extendidos, los codos estaban formando un ángulo de 90° con su cuerpo.

Para la talla, se utilizó el tallímetro de madera, en la cual el participante estaba descalzo, en posición recta, vertical y relajado, los talones junto y la cabeza en el plano Frankfurt.

Para la circunferencia de la cintura, se utilizó una cinta métrica antropométrica metálica, marca Lufkin modelo W606PM, para realizar esta medición se colocó exactamente en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca, el participante se mantuvo de pie con los brazos cruzados realizando una espiración normal al momento de finalizar la medición.

Para el índice de masa corporal (IMC) se calculó el peso y la talla, para determinar el estado nutricional de cada participante. Para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{Peso}{Talla^2}$$

Para la masa muscular, se utilizó la misma balanza digital de control corporal bioimpedancia, marca Omron, modelo HBF-514C, precisión ± 0.1 kg, esta es una técnica simple, rápida y no invasiva, que mide la masa libre de grasa (MLG) y la masa grasa (MLG). Para la medición, el participante debe estar en posición vertical, sin calzado, brazos y las piernas deben estar separados del tronco, sin ningún elemento metálico.

Para medir la fuerza muscular, se utilizó el dinamómetro de mano digital CAMRY modelo EH101, con una Tolerancia: ± 0.5 kg /1lb, previamente calibrado. Dicho instrumento realizó una prueba sencilla que midió la fuerza de presión manual. Para realizar esta medición, se hizo en tres intentos, con la mano dominante formando un ángulo de 90° con el dinamómetro y se registrará el valor más alto en kilogramos.

Se convocó a nutricionistas para el apoyo, supervisión y realizar el control de calidad de la recolección de los datos, tanto para ayudar a los participantes en el cuestionario IPAQ versión corta, como para las mediciones antropométricas. Cabe mencionar que una de las tesis es antropometrista ISAK nivel 1, con el grado de acreditación "Level One Anthropometrist" (Technician - Restricted profile).

Una vez que se realizó la recolección de datos obtenidos de los participantes, se procedió a registrar en una base de datos y se codificó en códigos numéricos para cada variable. Finalmente, para luego ser exportados al programa SPSS versión 27 para todo el procedimiento estadístico, según como requiere el estudio, donde se procesó

inicialmente las pruebas de normalidad según Kolmogorov- Smirnov, luego se calculó la relación de las variables con las dimensiones que correspondía según lo propuesto en los objetivos y el despeje de las hipótesis según Rho Spearman. Además, cabe recalcar que para la recolección de datos se llevó a cabo durante el mes de agosto del 2025 y tuvo una duración entre 2 a 3 semanas, según la disponibilidad de tiempo del participante. Para cada procedimiento (encuesta y medición) se realizó un tiempo entre 20 a 30 minutos por participante.

2.6 Análisis estadístico

Para empezar a realizar el procedimiento y análisis del estudio, primero se realizó un análisis estadístico descriptivo, por la cual se presentó los resultados obtenidos de las variables del estudio: Variable dependiente obesidad sarcopénica y variable independiente nivel de actividad física, de manera ordenada, mediante la recolección de información, utilizando los instrumentos requeridos a la muestra (32).

Las variables del estudio fueron analizadas mediante las medidas de tendencia central (moda, media y mediana), esto ayudó a resumir y entender cuáles de ellas son apropiadas para interpretar el análisis del estudio cuantitativo. Por otro lado, las dos variables cuantitativas (continuas y categóricas) se utilizó tablas de distribución de frecuencia, esto permitió que le la información sea ordenada, mostrando cuantos participantes se ubican en cada categoría de una variable, así de esa manera, fue más flexible de interpretar sus resultados (32).

Para determinar, la fiabilidad del instrumento IPAQ versión corta, se aplicó el estadístico de normalidad Kolmogorov – Smirnov a los puntajes finales obtenidos en el

instrumento y a la vez se aplicó la misma prueba para la determinación de normalidad en los resultados totales que validarán las hipótesis propuestas para dar respuestas a los objetivos, dado que la muestra es de 108 participantes, mediante esta prueba se determinó que las variables del estudio no presentan una distribución normal, donde si $\text{sig.} \leq 0.05$ se considera que los resultados son no paramétricos y se usó de la prueba de correlación de Rho de Spearman. Por otro lado, para todas las pruebas estadísticas se consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$, aceptando un 95% de confianza y un 5% de margen de error estimando la media poblacional (32).

2.7 Aspectos éticos

En esta investigación, se realizó especialmente cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki y el Informe Belmont. Se garantizará la autonomía de los participantes, su participación será voluntariamente con la firma del consentimiento informado y respetar su retiro en cualquier momento sin consecuencias. Así mismo, en cuanto a la beneficencia y no maleficencia, se aseguró que las mediciones realizadas no afecten su integridad física, al contrario, con los resultados encontrados podrían conocer su estado de salud. Por otro lado, en cuanto al principio de justicia, la elección de los participantes se hizo de forma equitativa y sin discriminación, cumpliendo con los criterios del estudio. Además de ello, se respetó la confiabilidad y privacidad de la información recolectada, en donde solo será utilizada por los integrantes de la investigación. Finalmente, el estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética y respetará las creencias y el contexto sociocultural de la comunidad cristiana (33).

RESULTADOS

Análisis descriptivo

Tabla 1. Características generales de los participantes

Variable	Categorías	n	%
Edad (años)	48.79 (\pm 5.97)		
Sexo	Masculino	42	38.9
	Femenino	66	61.1

Según los resultados estadísticos en la tabla 1 se pudo determinar que la edad promedio de las personas adultas de la comunidad cristiana del Nazareno de Pueblo Libre, fue de 48.79 años, con una desviación estándar de \pm 5.97 años, además se observó que el 61.1% de participantes fueron mujeres y el otro 38.9% son adultos pertenecientes al género masculino.

Tabla 2. Indicadores antropométricos y de composición corporal

Indicador	Media \pm DE	Mín	Máx
Peso (kg)	69.04 (\pm 10.7)	43.6	101.0
Talla (cm)	163.49 (\pm 15.49)	142.0	176.0
IMC (kg/m ²)	25.82 (\pm 4.55)	18.35	35.5
PAB (cm)	94.84 (\pm 11.92)	55.0	128.0
Músculo esquelético (%)	26.65 (\pm 6.18)	10.7	37.9
Masa grasa (%)	36.69 (\pm 4.41)	14.1	57.6
Grasa Visceral	10.25 (\pm 4.10)	3.0	22.0
Fuerza de prensión (kg)	30.40 (\pm 11.70)	11.5	58.3

Respecto a los indicadores antropométricos y de composición corporal, los resultados del estudio indicaron que el peso promedio de las personas adultas fue de 69.04 Kg, con una desviación estándar de \pm 10.7 kilos, además el peso mínimo registrado fue de 43.6 Kg y el máximo de 101 kg, mientras que la talla promedio estuvo por encima de

los 1.6349 metros, con una desviación de ± 15.49 cm., siendo la talla mínima registrada de 1.42 metros en el grupo de adultos, y la talla máxima 1.76 metros.

Además, el índice de masa corporal (IMC) promedio fue de $25.82 \text{ Kg/m}^2 (\pm 4.55)$, demostrando que en promedio los adultos de la muestra se encuentran en un nivel promedio de sobrepeso, mientras que el valor máximo de 35.5 puntos y el valor mínimo de 18.35 puntos. Respecto al Valor de perímetro abdominal (PAB), los resultados demuestran que el puntaje promedio presentado por los adultos fue de $94.84 \text{ cm} (\pm 11.92)$, lo cual demuestra que en promedio estos presentan un nivel de probabilidades de aumento del riesgo de problemas metabólicos y cardiovasculares.

En cuanto a los indicadores de porcentaje de músculo esquelético el nivel promedio es de $26.65\% (\pm 6.18)$ con un mínimo de presencia del 10.7% y un máximo de 37.9% de presencia de músculo esquelético. Para los indicadores de Masa grasa, los resultados demuestran que existe un nivel promedio de $36.69\% (\pm 4.41)$ y un mínimo de presencia del 14.1% y máximo de 57.6% en los adultos evaluados. Respecto a los indicadores de Grasa Visceral arrojaron un valor de $10.25 (\pm 4.10)$, lo cual demuestra que, en promedio, los adultos se encuentran en un nivel muy alto de grasa visceral, mientras que el mínimo obtenido para este indicador fue de 3 y el máximo fue de 22 puntos. En cuenta a los niveles de fuerza de presión por kg obtenidos por los adultos, el promedio fue de $30.40 (\pm 11.70) \text{ kg}$, mientras que el mínimo y máximo fueron de 11.5 y 58.3 kg.

Tabla 3. Prevalencia de la obesidad sarcopénica en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

Diagnóstico de Sarcopenia		
Nivel	n	%
Obesidad	74	68.5
Sarcopenia	11	10.2
Obesidad Sarcopénica	23	21.3

Los resultados agrupados para la determinación de niveles de obesidad sarcopénica respecto a los adultos que forman parte de la muestra, permitieron observar que la mayor parte de adultos (68.5%) solo presentan obesidad, mientras que un 10.2% presentaron diagnóstico de sarcopenia y finalmente el 21.3% de los adultos pertenecientes a la comunidad cristiana del Nazareno de Pueblo Libre presentaron un diagnóstico de obesidad sarcopénica.

Tabla 4. Nivel de actividad física en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025

Nivel de actividad física		
Nivel	n	%
Bajo	30	27.8
Moderado	28	25.9
Alto	50	46.3

Los resultados arrojaron que un 46.3% de los adultos que formaron parte del estudio demuestran un nivel alto de actividad física, mientras existe un 25.9 % presentaron un nivel moderado de actividad física. Finalmente, el 27.8% de los adultos pertenecientes a la comunidad cristiana del Nazareno de Pueblo Libre presentaron un nivel bajo de actividad física.

Contrastación de hipótesis

Tabla 5. Pruebas de normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
IMC	0.102	108	0.007
PAB	0.067	108	.200*
Fuerza (Dinamómetro)	0.143	108	0.000
Diagnóstico de Sarcopenia	0.418	108	0.000
Actividad física	0.229	108	0.000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según el análisis de normalidad se puede observar que todos los indicadores a excepción del indicador de Perímetro abdominal arrojaron un nivel de significancia menor a 0.05, por tanto, se concluye que los resultados del estudio no demuestran normalidad en sus resultados, por ello es recomendable aplicar la prueba de correlación de Rho de Spearman, tal como lo sugieren los expertos.

Tabla 6. Asociación entre obesidad sarcopénica y actividad física en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

Actividad física	Obesidad sarcopénica				p-valor
	Con obesidad sarcopénica		Sin obesidad sarcopénica		
	n	%	n	%	
Baja	28	25.9	2	1.9	0.00
Moderada	6	5.6	22	20.4	
Alto	0	0.0	50	46.3	
Prueba estadística:	Rho Spearman		Valor R =		-0.793

Para el objetivo general del estudio, los resultados de la prueba estadística de correlación demuestran que, del total de los encuestados el 21.3% de adultos presentaron un diagnóstico con obesidad sarcopénica, de los cuales el 27.8% demuestran un nivel de actividad física baja y el 25.9% demuestran un nivel de actividad física moderada. Respecto al grupo de adultos con que no presenta obesidad sarcopénica, el 46.3% demuestra un nivel alto de actividad física y otro 20.4% demuestra un nivel moderado de actividad física, siendo solo el 1.9% de los adultos demuestra un nivel bajo de actividad física. Finalmente, la prueba estadística de Rho de Spearman arrojó un valor de -0.793, lo cual demuestra que existe un nivel alto pero inverso entre las variables propuestas, es decir, que cuanto más nivel de actividad física demuestra el adulto, menor probabilidad de adquirir sarcopenia tiene, finalmente el p valor arrojó un indicador de $0.00 < 0.05$, lo cual permite aprobar la hipótesis propuesta.

Tabla 7. Correlación entre la masa muscular, la fuerza y la actividad física en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre– 2025.

Variables	rho	p-valor
Actividad física vs masa muscular	0.532	0.000
Actividad física vs % de grasa corporal	0.020	0.942
Actividad física vs PAB	0.352	0.000
Actividad física vs Fuerza de prensión	0.519	0.000
Prueba estadística:	Rho de Spearman	

Respecto a las pruebas estadísticas que dan respuesta a los objetivos específicos demuestran que entre los niveles de actividad física y su relación con el IMC, PAB y Fuerza de presión arrojaron niveles de relación moderado, con significancias menores a

0.05, mientras que, respecto a la relación entre la actividad física y grasa corporal, se demostró un nivel de relación bajo o nulo, con significancia mayor a 0.05.

Tabla 8. Regresión logística para riesgo de obesidad sarcopénica

Variable	OR	IC 95% Límite inferior	Límite superior	p-valor
Actividad física baja	5.722	0.000		0.002
Edad	2.433	0.190	31.185	0.823
Sexo	3.271	0.139	76.730	0.425

Finalmente el modelo de regresión logística arrojó valores de significancia de 0.002 para el indicador de actividad física baja; 0.823 para el indicador de edad y de 0.425 para el indicador de sexo, por tanto, se concluye que solo la variable actividad física baja demuestra una influencia significativa dentro del modelo de regresión propuesto, con un odds ratio de 5.722, lo cual refiere que la variación de los niveles de actividad física en los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre, permiten incrementar 5.722 veces las probabilidades de que el paciente sea diagnosticado con sarcopenia.

Discusión, Conclusión y Recomendaciones

Discusión

Este estudio relacionado a los riesgos de que un adulto sea diagnosticado con sarcopenia demuestra una probabilidad alta, principalmente cuanto más edad alcanza, esta enfermedad presenta un alto riesgo en personas con obesidad, pues este tipo de personas van perdiendo masa muscular pero a la vez incrementan sus niveles de grasa corporal, aumentando los niveles de inflamación crónica y resistencia a la insulina, que perjudica más la salud corporal y deteriora la grasa magra, por ello es importante que los adultos apliquen programas de nutrición más adecuados y nutritivos y a la vez realicen rutinas que mejoren su resistencia y capacidad física a fin de reducir los riesgos de contraer esta enfermedad.

Este estudio realizado en un grupo de adultos entre los 40 y 59 años, pertenecientes a la comunidad cristiana del Nazareno de Pueblo Libre, donde el promedio de edad fue de 48.79 ± 5.97 años, y el 61.1% de participantes fueron mujeres y el otro 38.9% fueron varones, permitió observar que el peso promedio de estos adultos fue de 69.04 ± 10.7 kilos, y que como máximo alcanzó un peso de 101 kg, con una talla promedio estuvo por encima de los 1.6349 metros ± 15.49 cm.

El análisis diagnóstico de los pacientes demostró un perfil de riesgo metabólico considerable, donde el índice de masa corporal (IMC) promedio de los adultos fue de 25.82 ± 4.55 Kg/m², lo cual indica que nivel promedio de estos sugiere un nivel de sobrepeso, para el valor de perímetro abdominal (PAB), se obtuvo un resultado promedio de 94.84 ± 11.92 cm, demostrando así un aumento del riesgo de problemas metabólicos y cardiovasculares en los adultos evaluados. También se pudo determinar un valor

promedio de $10.25\% \pm 4.10$ de grasa visceral, lo cual demuestra que los adultos se encuentran en un nivel promedio muy alto de grasa visceral. Estos indicadores sugieren que, a pesar de la edad relativamente joven del grupo (promedio por debajo de los 50 años), ya existía una base biológica propensa a desarrollar estas patologías. Estos factores concuerdan con los señalados por expertos teóricos los cuales señalan que, uno de los principales motivos de la obesidad sarcopénica está relacionado con el exceso de peso y la disminución del índice de masa muscular, niveles de fuerza y funcionalidad física (19), aunque no solamente se da en personas de la tercera edad, sino que se ha vuelto una enfermedad común en personas mayores a partir de los 40 años.

Los resultados demostraron que, un 21.3% de adultos presentaron un diagnóstico con obesidad sarcopénica, de estos, el 27.8% realizan bajos niveles de actividad física baja y solo 25.9% realizan una actividad física moderada; mientras que, del grupo de adultos que no presenta obesidad sarcopénica, un 46.3% realiza actividad física de nivel alto, 20.4% demuestra un moderado de actividad física. Por el contrario, Melo et al. en el 2021 (12), durante su estudio también señaló que es menor la proporción de adultos en edad promedio de 47 años realiza actividad física de alta intensidad durante la semana y la mayor parte prefiere realizar actividad física de manera moderada; Rojas et al en 2020 (13), también observó que en la actualidad la mayor parte de las personas demuestran niveles bien bajos de actividad física y esto aumenta los niveles de riesgo en las personas para contraer enfermedades.

Esto demuestra que la obesidad sarcopénica es una condición prevalente y un desafío de salud pública significativo en este grupo demográfico específico. La prueba estadística de Rho Spearman arrojó un valor de -0.793 con p valor de $0.00 < 0.05$, que

sugiere un nivel de relación alto pero inverso entre las variables propuestas, es decir, que cuanto más nivel de actividad física demuestra el adulto, menor probabilidad de adquirir sarcopenia tiene, validando así la hipótesis alterna propuesta que señala que existe una relación significativa entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre en el año 2025. Los adultos con niveles bajos de actividad física tienen 5.722 veces más probabilidades de ser diagnosticados con obesidad sarcopénica. Shen y Zhao en el 2025 (2) y Tseng et al. en 2024 (10), también concluyeron que los adultos físicamente activos o que mejoran su actividad física presentan un menor riesgo de adquirir sarcopenia, y presentan un menor riesgo de pérdida de fuerza muscular, rendimiento físico y por ende menor riesgo de sarcopenia. Sin embargo, la prevalencia de obesidad sarcopénica se debe a las condiciones físicas de las personas y estas aumentan significativamente el riesgo de mortalidad, especialmente en adultos de mediana edad, encontrándose significativamente asociadas con mayor riesgo de muerte a lo largo de los años.

Finalmente, el modelo de regresión concluyó que solo la variable "actividad física baja" tiene una influencia significativa en el riesgo que incrementa en más de 5.722 veces las probabilidades de contraer esta enfermedad en personas obesas. Estos resultados contrastan con los obtenidos en 2023 por Cabrera et al. (8), en su estudio de análisis de regresión multivariante, resalta que la masa magra del tronco y edad avanzada tienen correlación negativa o inversa con el rendimiento físico, aunque resalta la necesidad de realizar más estudios en Latinoamérica y Caribe para conocer quiénes son las personas que pueden tener alto riesgo de sarcopenia y disminución de la función física. En el año 2021 Hernández y Vargas (17), en su estudio señalaron que el 61,9% de los participantes

la prevalencia de actividad física fue baja, por ello, recomiendan abordar esta situación e implementar medidas específicas de promoción acerca de la actividad física. Alarcón y Llanos en el año 2022 (15), también resaltaron la importancia de fomentar y concientizar en las personas la realización de actividades físicas para fortalecer la respuesta inmunitaria previniendo enfermedades metabólicas y musculoesquelética ayudando a reducir los síntomas de ansiedad y depresión.

Según los resultados obtenidos confirmaron que del grupo de participantes adultos con IMC en peso normal solo un 29.8% indica que realiza altos niveles de actividad física y otro 23.4% refiere que realiza niveles moderados de actividad física, mientras que del grupo con IMC con diagnóstico de sobrepeso un 57.1% indicó que realizan niveles altos de actividad física y otro 35.7% niveles moderados de actividad, respecto a los participantes con diagnóstico de obesidad grado I, el 15.4% refiere que realiza niveles moderados de actividad física (Anexo 8, Tabla 1); la prueba estadística arrojó un valor de 0.532 con p valor de $0.00 < 0.05$, que sugiere un nivel de relación moderado entre las variables propuestas, demostrando así que existe una relación significativa entre la masa muscular y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025. Silva et al. (11), en su estudio del 2024 realizado a adultos menores a 60 años también diagnosticó IMC altos con comorbilidades que demostraban sobrepeso en los pacientes, tanto mujeres, como hombres de edad media (43 años). Además, la prevalencia de sarcopenia varió entre el 11,1% y el 13,9%, afectando principalmente a mujeres de media edad, mientras que se pudo determinar una disminución en la fuerza de presión, con aumento del IMC y masa grasa, especialmente en adultos de 40 a 59 años, general alteraciones negativas en los diagnósticos

demostrando que la calidad muscular es un factor clave para la discapacidad funcional recomendando también la necesidad de evaluar la sarcopenia, pues existen muy pocos estudios sobre sarcopenia con obesidad en adultos jóvenes. Además, En 2023 Condori (14), en su estudio también determinó un índice de masa corporal promedio de 27.13 kg/m², que señala sobrepeso en las personas, sobre todo en mujeres que demuestran niveles de sarcopenia grave; por tanto, resaltó. que hay un mayor riesgo de sarcopenia en siete de cada diez pacientes.

Los resultados obtenidos demuestran niveles de fuerza de prensión por kg obtenidos por los adultos, fue en promedio de 30.40 ± 11.70 kg, y alcanzaron un mínimo y máximo de 11.5 Kg y 58.3 kg respectivamente, confirmando así que del grupo de participantes adultos con niveles de fuerza elevado, un 93.3% indica que realiza altos de actividad física y del grupo con nivel de fuerza normal, un 48% indicó que realizan niveles altos de actividad física y otro 26.7% realiza niveles moderados de actividad, respecto a los participantes con diagnóstico bajo de fuerza, el 61.1% refiere que realiza niveles bajos de actividad física (Anexo 8, Tabla 2); además, la prueba estadística de Rho de Spearman arrojó un valor de 0.519 con p valor de 0.00 < 0.05, lo cual que sugiere un nivel de relación moderado entre las variables propuestas, demostrando así que existe una relación significativa entre la fuerza muscular y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025. Por su parte el estudio de Fernández et al. en 2020 (6), concluyeron que la fuerza muscular de los pacientes puede alcanzar niveles cercanos a los 38 Kg, valores parecidos al promedio obtenido en este estudio, además, señaló que la baja fuerza muscular 11,36% influye en el rendimiento físico, y afecta la masa muscular en los participantes de mayor edad; lo cual establece un valor de referencia

para la reducción de masa y fuerza muscular, así como la identificación de los niveles de sarcopenia.

Para el indicador del músculo esquelético se pudo observar que el promedio arrojó una composición del 26.65 ± 6.18 %, y un nivel promedio de $36.69\% \pm 4.41$ de indicadores en Masa grasa; que los resultados obtenidos confirmaron del grupo de participantes adultos con niveles de grasa corporal elevada, un 42.9% indica que realiza altos de actividad física y 26.9% refiere que realiza niveles moderados de actividad física, mientras que del grupo con nivel de grasa corporal muy elevado, un 46.3% indicó que realizan niveles elevados de actividad física y otro 26.9% niveles moderados de actividad, respecto a los participantes con diagnóstico normal de grasa magra, el 63.6% refiere que realiza niveles altos de actividad física (Anexo 8, Tabla 3); finalmente, la prueba estadística de Rho Spearman arrojó un valor de 0.007 con p valor de $0.942 > 0.05$, lo cual que sugiere un nivel de relación muy bajo entre las variables propuestas, demostrando así que no existe una relación significativa ente la composición corporal y la actividad física en adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025. Flores et al. en el 2024 (7), en su estudio también señaló que un alto índice de pacientes presenta niveles altos de grasa, incrementando los niveles de sobrepeso en un el 44,1% de pacientes y 41,7 % presentaba obesidad, además la prevalencia de sarcopenia probable fue del 22,7 %. Respecto a la sarcopenia, la prevalencia general varió del 5,7% al 18,1%, encontrando que un 5% puede padecer de Obesidad sarcopénica. El estudio concluyó que uno de cada cinco participantes tenía sarcopenia probable.

Limitaciones

Entre las principales limitaciones del estudio se pueden resaltar las siguientes:

- En cuanto al diseño del estudio; este se desarrolló bajo un diseño Transversal, el cual permite identificar correlaciones, pero no necesariamente establece relaciones causales directas entre la actividad física y el desarrollo de la obesidad sarcopénica a lo largo del tiempo.
- Se desarrolló una medición subjetiva de actividad física mediante cuestionarios o autoinforme, lo cual puede generar la existencia de un sesgo de recuerdo o deseabilidad social en los participantes del estudio.
- Los factores de heterogeneidad de la muestra pueden presentar diferencias significativas en la progresión de la sarcopenia y la respuesta a la actividad física.

Implicancias

En cuantos a las implicancias del estudio se pudo observar:

- Salud pública y detección temprana: La alta prevalencia en un grupo de mediana edad sugiere que la obesidad sarcopénica presenta es un desafío de salud pública significativo y no exclusivo de la tercera edad, por ello, se necesitan programas de detección temprana para adultos a partir de los 40 años, centrándose en la composición corporal (masa muscular y grasa) además del IMC.
- Intervenciones basadas en ejercicio: Los hallazgos subrayan la urgencia de implementar medidas específicas de promoción de la actividad física. Estos programas deben enfocarse en rutinas que mejoren tanto la resistencia como la

capacidad física, ya que esto reduce el riesgo de mortalidad y mejora la calidad muscular.

- Necesidad de más Investigación: Los resultados contrastan parcialmente con estudios previos como el de Cabrera, et al., en 2023 (8), que resaltan la edad avanzada como un factor clave. Por ello, se debe realizar más estudios longitudinales y multicéntricos para comprender mejor los factores de riesgo específicos en diferentes subpoblaciones.
- Enfoque holístico requerido: La ausencia de una correlación fuerte entre la actividad física y la masa grasa subraya la importancia de un enfoque integral. Las intervenciones para combatir la obesidad sarcopénica deben integrar tanto el ejercicio físico regular como programas de nutrición controlada para manejar la grasa corporal.
- Importancia del Entrenamiento de Fuerza: Los hallazgos confirman que la fuerza muscular es un indicador clave de salud y que está directamente relacionada con los niveles de actividad física, por ello se debe fomentar el entrenamiento de resistencia que fundamental para prevenir la pérdida de fuerza relacionada con la edad.
- Monitoreo Continuo: La alta prevalencia de sobrepeso, grasa corporal elevada y sarcopenia probable en adultos de mediana edad sugiere la necesidad de programas de monitoreo de salud a largo plazo para prevenir la progresión a condiciones de salud más graves.

Conclusiones

Para el objetivo general, los resultados obtenidos del grupo de adultos pertenecientes a una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025 concluyen que, existe una relación inversa entre los indicadores de diagnóstico con obesidad sarcopénica y los niveles de actividad física que realizan la prueba estadística de Rho de Spearman arrojó un valor de -0.793 con p valor de $0.00 < 0.05$, lo cual corrobora la hipótesis propuesta que señala que existe una relación significativa entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en la comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025.

Para el primer objetivo específico, los resultados del estudio concluyen que solo un 21.3% de los adultos participantes fueron diagnosticados con obesidad sarcopénica, mientras que el mayor número de participantes (68.5%) solo presentaron diagnóstico de obesidad, esto demuestra que la obesidad sarcopénica se presenta solo en 21 de cada cien adultos entre los 40 y 59 años.

En cuanto al segundo objetivo específico, los resultados relacionados a la prueba de fuerza muscular concluyeron que los adultos entre los 40 y 59 años arrojaron una presión promedio de 30.40 kg, con una desviación estándar de ± 11.70 , además según el grupo de adultos que demostró niveles de fuerza elevado, un 93.3% indica que realiza altos de actividad física, respecto a los participantes con diagnóstico bajo de fuerza, el 61.1% refiere que realiza niveles bajos de actividad física; mientras que la prueba estadística de Rho de Spearman arrojó un valor de 0.519, que sugiere un nivel de relación moderado entre las variables propuestas.

Para el tercer objetivo específico, relacionados a los indicadores de composición corporal, los resultados concluyeron que, en el grupo de adultos entre los 40 y 59 años, el

promedio de índice de PAB fue de 94.84 cm., con una desviación estándar de 11.92, mientras que el porcentaje de grasa corporal fue en promedio del 36.69 % (\pm 4.41); finalmente la masa muscular arrojó un promedio estimado fue de una composición del 26.65% (\pm 6.18); además, la prueba estadística arrojó un valor r de 0.007 con p valor de $0.942 > 0.05$, 0.352 ($p=0.000$) y 0.532 ($p=0.000$), para la relación de la actividad física con , que concluye que no existe una relación significativa ente la grasa corporal y la actividad física mientras que si se demuestra una relación entre baja y moderada entre los indicadores de masa muscular y PAB y la actividad física de los adultos de una comunidad cristiana, Pueblo Libre - 2025.

Sobre el cuarto objetivo específico, los resultados concluyeron que del total de los adultos entre los 40 y 59 años que formaron parte del estudio el 46.3% demostró niveles altos de actividad física, mientras existe el 25.9% presentaron nivel moderado de actividad física y el 27.8% restantes de los adultos pertenecientes a la comunidad cristiana del Nazareno de Pueblo Libre presentaron un nivel bajo de actividad física.

Recomendaciones

El estudio confirma la importancia crítica de la intervención temprana a través de programas de ejercicio físico estructurado, especialmente aquellos que mejoran la fuerza y la resistencia, como medida preventiva contra la sarcopenia y la obesidad sarcopénica, por ello es importante implementar Programas de Intervención de Actividad Física Focalizados, como programas de ejercicio específicos para la comunidad de adultos, con énfasis en el entrenamiento de fuerza o resistencia y dirigirlos prioritariamente a aquellos adultos identificados con bajos niveles de actividad física y a aquellos con sobrepeso u obesidad.

La evidencia sugiere que niveles altos de actividad son necesarios para una protección óptima, por ello es recomendable también implementar estrategias de Nutrición y Dieta en personas adultas para reducir los niveles de grasa visceral en la población, puesto que la actividad física por sí sola no es suficiente para manejar la composición corporal.

Muchos de los adultos con sobrepeso u obesidad, incluso en edades entre los 40 y 59 años, ya presentan un riesgo metabólico elevado, por ello es recomendable estimular y concientizar en estos un estilo de vida activo y una nutrición adecuada pues estos son esenciales para mitigar este riesgo y mejorar los resultados de salud a largo plazo, incluyendo integración de la actividad física con asesoramiento nutricional para controlar la ingesta calórica y la calidad de la dieta, con el objetivo de reducir la masa grasa y mantener la masa muscular magra.

Es importante que las instituciones de salud planteen seminarios que eduquen en la sociedad la prevención de riesgos asociados con el sobrepeso y el perímetro abdominal elevado, que son indicadores de riesgo metabólico y cardiovascular, además de ser factores predisponentes para la obesidad sarcopénica.

Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones en poblaciones similares, por ello se recomienda también realizar un estudio de seguimiento que implemente un programa de ejercicios y nutrición durante un período prolongado y evalúe objetivamente los cambios en los diagnósticos de obesidad sarcopénica

Finalmente, aunque los indicadores utilizados son útiles, es recomendable que en otros estudios se plantee el uso de métodos como la Absorciometría Dual de Rayos X

(DXA) para una medición más precisa de la masa magra, masa grasa y densidad ósea podría ofrecer datos más robustos para futuras investigaciones

Sobre el análisis de barreras y facilitadores, se recomienda explorar mediante métodos cualitativos (entrevistas o grupos focales) cuáles son las barreras que impiden a los adultos con baja actividad física aumentar sus niveles de ejercicio y entender estos factores sociales y personales a fin de diseñar intervenciones efectivas de respuesta.

REFERENCIAS

1. Salinas-Rodríguez A, Rivera-Almaraz A, Manrique-Espinoza B. Sarcopenic obesity is associated with long-term trajectories of physical activity and sedentary behavior. *Exp Gerontol* [Internet]. 2025;204(112752):112752. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2025.112752>
2. Shen X, Zhao X. Association between changes in physical activity and sarcopenia risk in middle-aged and older adults. *J Exerc Sci Fit* [Internet]. 2025;23(3):190–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jesf.2025.100383>
3. World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. Geneva: Who; 2025. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Jung HN, Jung CH, Hwang Y-C. Sarcopenia in youth. *Metabolism* [Internet]. 2023;144(155557):155557. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155557>
5. Silva JK, Aguiar OB de, Diniz M de FHS, Braga JU, Griep RH, Fonseca M de JM da. Performance of the “a body shape index” as a discriminator of obesity and sarcopenic obesity - ELSA-Brasil. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2025;30(1):e03162023. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csc/a/gVwxMCPKPCpxrxrqzQCVHwj/?lang=pt>
6. Fernández Patty BV, Domínguez Alonso E, Vázquez Izada B, Acosta Cedeño A, Díaz Socorro C, Navarro Despaigne DA. Sarcopenia and related factors in women

- over 40 years. *Rev Cubana Endocrinol* [Internet]. 2020;31(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532020000300005&lng=es.
7. Flores-Flores O, Zevallos-Morales A, Pollard SL, Checkley W, Siddharthan T, Hurst JR, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity among community-dwelling Peruvian adults: A cross-sectional study. *PLoS One* [Internet]. 2024;19(4):e0300224. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0300224>
 8. Cabrera DM, Cornejo MP, Pinedo Y, Garcia PJ, Hsieh E. Assessment of regional body composition, physical function and sarcopenia among peruvian women aging with HIV: A cross-sectional study. *PLOS Glob Public Health* [Internet]. 2023;3(8):e0000814. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pgph.0000814>
 9. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2023. Lima; INEI; 2024 mayo. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1951/libro.pdf
 10. Tseng L-Y, Liang C-K, Peng L-N, Lin M-H, Loh C-H, Lee W-J, et al. The distinct impacts of sarcopenic and dynapenic obesity on mortality in middle-aged and older adults based on different adiposity metrics: Results from I-Lan Longitudinal Aging Study. *Clin Nutr* [Internet]. 2024;43(8):1892–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2024.06.035>

11. Silva TL da, Mulder AP. Sarcopenia and poor muscle quality associated with severe obesity in young adults and middle-aged adults. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2021;45:299–305. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.07.031>
12. Melo Betancourt LG, Castaño Marín JC, Narváez Solarte W. Physical activity, overweight and obesity in public service drivers in the city of Manizales, Colombia. *Hacia Promoc Salud* [Internet]. 2021;26(1):132–47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772021000100132&lang=en
13. Rojas Matsuda LD, Rodríguez Palacio I, Rodríguez Palacio K, Espinoza Requesén I, Sacerio González I, Angulo Álvarez CM. Niveles de actividad física en estudiantes de enfermería. *Finlay* [Internet]. 2020;10(4):420–7. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342020000400420&lang=es
14. Condori C. Valoración del estado nutricional y sarcopenia en adultos con artritis reumatoide atendidos en consulta externa, Hospital Hipólito Unanue, Tacna - Perú, 2023; Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/548/471>
15. Alarcón Tenorio A, Llanos Zavalaga LF. Actividad física de estudiantes universitarios antes y durante el confinamiento por la Covid-19. *Rev Medica Hered* [Internet]. 2020;33(4):255–64. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2022000400255&lng=es.

16. Villarreal-Suyon Beatriz Helena, Céspedes-Chávez Lorena Estefany, Becerra-Gutiérrez Lizzie Karen. Niveles de actividad física en estudiantes de Medicina Humana en una universidad al norte del Perú durante la pandemia por COVID-19. *Horiz. Med.* [Internet]. 2024;24(2):e2412. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2024000200003&lng=es. Epub 27-Jun-2024. <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2024.v24n2.02>.
17. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R. Socio-demographic determinants of low physical activity in Peruvian adults: Results of a population-based survey performed in 2017-2018. *J Prev Med Public Health* [Internet]. 2021;54(6):461–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3961/jpmp.21.418>
18. Wagenaar CA, Dekker LH, Navis GJ. Prevalence of sarcopenic obesity and sarcopenic overweight in the general population: The lifelines cohort study. *Clin Nutr* [Internet]. 2021;40(6):4422–4429. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.005>
19. Huang CF, Wu C-H. Sarcopenic obesity in the Asia-Pacific region: Epidemiology, risk factors, and management. *Osteoporos Sarcopenia* [Internet]. 2025; Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405525525000263>
20. Axelrod CL, Dantas WS, Kirwan JP. Sarcopenic obesity: emerging mechanisms and therapeutic potential. *Metabolism* [Internet]. 2023;146(155639):155639. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155639>

21. World Health Organization. Physical activity [Internet]. Who; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activit>
22. Arrogante O. Técnicas de muestreo y cálculo del tamaño muestral: Cómo y cuántos participantes debo seleccionar para mi investigación. *Enferm Intensiva (Engl)* [Internet]. 2021;33(1):44–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2021.03.004>
23. Egbuchulem KI. The basics of sample size estimation: An editor’s view. [Internet]. *Ann Ib Postgrad Med.* junio de 2023; 21(1):5–10. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10388427/>
24. Hadi M, Martel C, Huayta F, Rojas R, Arias J. Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis [Internet]. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023, 55-57. Available from: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/82>
25. Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol* [Internet]. 2007 [citado el 24 de octubre de 2025];10(1):48–52. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-el-cuestionario-internacional-actividad-fisica-un-instrumento-13107139>
26. Omron Healthcare, Inc. Manual de instrucciones Balanza de control corporal Modelo HBF-514C. Illinois, U.S.A. Inc.;2017. Disponible en:

https://cdn.omronhealthcare.la/5344832_6_B_HBF_514_C_LA_IM_SP_r2_f2605ed022.pdf

27. Ministerio de Salud. Perú Guía Técnica Elaboración y Mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de Madera, 2007. Lima. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/391000/Gu%C3%ADa_t%C3%A9cnica__Elaboraci%C3%B3n_y_mantenimiento_de_infant%C3%B3metros_y_tall%C3%ADmetros_de_madera20191017-26355-1po0ee5.pdf?v=1571312020
28. Ficha técnica. Cinta Lufkin. Insumosfirstpro.com. Disponible en: <https://insumosfirstpro.com/wp-content/uploads/2025/06/FT-Cinta-lufkin-.pdf>
29. Manual de usuario. Dinamómetro Manual Electrónico Camry Mod:EH10. [Internet]. Generalasde.com. Disponible en: <https://generalasde.com/dinamometro/manual-dinamometro-camry-eh101-general-asde.pdf>
30. Palma-Leal X, Costa-Rodríguez C, Barranco-Ruiz Y, Hernández-Jaña S, Rodríguez-Rodríguez F. Fiabilidad del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)-versión corta y del Cuestionario de Autoevaluación de la Condición Física (IFIS) en estudiantes universitarios chilenos. Revista M Salud [Internet]. 2022;19(2). Disponible en: [http://dx.doi.org/10.5027/jmh-vol19-issue2\(2022\)art161](http://dx.doi.org/10.5027/jmh-vol19-issue2(2022)art161)

31. Carrera Y (2017) Cuestionario Internacional de actividad Física (IPAQ) Rev Enferm Trab. 2017;7(11):49-54. Disponible en: <http://Dialnet-CuestionarioInternacionalDeActividadFisicaIPAQ-5920688.pdf>
32. Hernandez-Sampiere R, Mendoza Torres. Metodología de la investigación las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. Ciudad de México. En: McGraw-Hill Interamericana. Editor. S.A. de C.V. 2ª ed. ISBN:978-607-15-2031-9; 2023. Análisis paramétricos p 359] Disponible en: <https://ebooks724.bibliotecaupn.elogim.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
33. Faiad SL. La ética en los ensayos clínicos: de Tuskegee al Informe Belmont. RevOnco [Internet]. 20 de diciembre de 2022 [citado 21 de enero de 2026];27(2). Disponible en: <https://oncologiaclinica.aaoc.org.ar/index.php/oncologiaclinica/article/view/>

ANEXOS

Anexo 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD

Propósito del estudio:

He sido invitado a participar del estudio titulado **“OBESIDAD SARCOPÉNICA Y ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS DE UNA COMUNIDAD CRISTIANA, PUEBLO LIBRE - 2025”** a realizarse por las Tesis Olga Araceli Floreano Urriola de Pozo con código de alumna N00254967 y María Faustina Herrera Díaz con código de alumna N00237821 pertenecientes a la Universidad Privada del Norte sede Breña. El objetivo es determinar la relación entre la obesidad sarcopénica y la actividad física en la comunidad cristiana, Pueblo Libre – 2025 con las siguientes variable dependiente obesidad sarcopénica y variable independiente nivel de actividad física.

Procedimientos:

Me han informado que, después del proceso de selección, he sido elegido para participar en este estudio. De aceptar participar, mediante la técnica de entrevista presencial y para nuestra primera variable se aplicará medición antropométrica (peso, talla, IMC, medición de perímetro abdominal, calcular y mostrar el valor estimado del porcentaje de grasa corporal del músculo esquelético), evaluación de la fuerza muscular y para la segunda variable se aplicará el cuestionario estructurado (IPAQ) con el objetivo de obtener resultados precisos de los participantes. se me aplicarán los instrumentos Balanza digital de control corporal bioimpedancia, Tallímetro móvil plegable y portátil, Cinta métrica antropométrica metálica, Dinamómetro de mano digital y Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ - versión corta), para recoger los datos. Dicha aplicación se realizará en iglesia cristiana evangélica El Nazareno de manera presencial que se realizará en una de las instalaciones de la iglesia y durará aproximadamente entre 2 a 3 semanas del mes de agosto. Para cada procedimiento (encuesta y medición) se realizará un tiempo entre 25 a 30 minutos por participante.

Riesgos:

He sido informado que no existe riesgo para mí por participar en este estudio.

Beneficios:

Recibiré como beneficio asistir a un taller brindado por las autoras tesis del estudio en el que se desarrollarán competencias asociadas al programa “ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA PREVENIR LA OBESIDAD SARCOPÉNICA” y así mismo, recibiré mi resultado del estudio.

Costos e incentivos:

No debo pagar nada por participar en este estudio y recibiré como incentivo un break saludable (1 fruta, 1 botella de agua y un sándwich saludable).

Confidencialidad:

Los investigadores utilizarán todas las herramientas posibles para proteger la confidencialidad y el anonimato del participante. La información que brinde solo será conocida por los investigadores arriba señalados; y, solo se utilizará con fines de investigación.

Presentación del informe:

Sé que el informe con los resultados del estudio se presentará en el repositorio institucional de la Universidad Privada del Norte mediante la publicación de la tesis.

Derechos del participante:

Mi participación en este estudio es voluntaria. Si durante el recojo de información decido interrumpir o no continuar con el proceso, puedo retirarme del estudio sin que eso tenga ninguna consecuencia negativa para mí o para mi familia.

Si tengo alguna duda, puedo preguntar al personal del estudio o contactar a Olga Araceli Floreano Urriola de Pozo con número de celular 928500150 con correo electrónico araceli112418@gmail.com y María Faustina Herrera Díaz con número de celular 975120510 con correo electrónico JENNY7073@HOTMAIL.COM

En caso crea haber sido tratado injustamente puedo comunicarme con Contacto Ética y Propiedad Intelectual de la Universidad Privada del Norte, al correo electroniccontacto.epi@upn.edu.pe

CONSENTIMIENTO:

Comprendo la información expuesta arriba y ACEPTO participar en este estudio, sabiendo que, si así lo decido, puedo interrumpir mi participación con libertad y sin que eso tenga consecuencias negativas para mí o para mi familia.

Firma del Participante
Nombre: _____
DNI: _____

Firma del Investigador(a)
Nombre: _____
DNI: _____
Fecha: ____/____/____

Firma del Investigador(a)
Nombre: _____
DNI: _____
Fecha: ____/____/____

Anexo 2 CUESTIONARIO IPAQ

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

Le vamos a pedir que registre algunos datos de interés estadístico:

Nombre y apellido: _____

EDAD: _____

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

- Días por semana (indique el número) _____
- Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3) _____

2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

- Indique cuántas horas por día _____
- Indique cuántos minutos por día _____
- No sabe/no está seguro _____

3- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar

- Días por semana (indicar el número) _____
- Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5) _____

4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

- Indique cuántas horas por día _____
- Indique cuántos minutos por día _____
- No sabe/no está seguro _____

5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

Días por semana (indique el número) _____

Ninguna caminata (pase a la pregunta 7) _____

6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

- Indique cuántas horas por día _____
- Indique cuántos minutos por día _____
- No sabe/no está seguro _____

7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

- Indique cuántas horas por día _____
- Indique cuántos minutos por día _____
- No sabe/no está seguro _____

VALOR DEL TEST:

1. Caminatas: $3 \cdot 3 \text{ MET}^* \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3 \cdot 3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)

2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET}^* \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET}^* \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación, sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa.

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

Actividad Física Moderada:

1. 3 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.

Actividad Física Vigorosa:

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.

2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o
Actividad física vigorosa, logrando un total de al menos de 3000 MET

* Unidad de medida del test.

RESULTADO: NIVEL DE ACTIVIDAD (señale el que proceda)

NIVEL ALTO _____

NIVEL MODERADO _____

NIVEL BAJO O INACTIVO| _____

Los resultados se tratarán de forma global y se mantendrá el anonimato en las publicaciones que puedan derivarse de este cuestionario.

Anexo 4: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEMS
Obesidad sarcopénica	La sarcopenia se caracteriza por una pérdida progresiva y generalizada de la masa, la calidad y la fuerza del músculo esquelético, que ocurre de manera natural a medida que las personas envejecen (1). Mientras que la obesidad es una enfermedad crónica se caracteriza por una acumulación excesiva o anormal de grasa corporal, ambas condiciones dan como resultado a la obesidad sarcopénica, aunque están bien documentados por separado, estas dos condiciones interactúan y potencian sus efectos negativos sobre la salud de las personas como enfermedades metabólicas, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares, así como otras comorbilidades frecuentes en personas mayores, como la osteoartritis, osteoporosis y depresión (2).	Las variables que reconoce la relación entre la obesidad y sarcopenia se dimensionan: Obesidad: Peso, talla e IMC y se medirá con la balanza digital de control corporal y tallímetro. Sarcopenia: Para la fuerza muscular y esta dimensión se medirá con el dinamómetro de mano.	Composición corporal Fuerza muscular Masa muscular.	Peso Talla ² IMC Circunferencia de la cintura Fuerza de presión manual	Clasificación de las personas adultas según su índice de masa corporal (IMC) según OMS <ul style="list-style-type: none"> ● Delgadez grado III < 16 ● Delgadez grado II 16 a < 17 ● Delgadez grado I 17 a < 18,5 ● Normal 18,5 a < 25 ● Sobrepeso (Preobeso) 25 a < 30 ● Obesidad grado I 30 a < 35 ● Obesidad grado II 35 a < 40 ● Obesidad grado III a ≥ 40 Los valores de circunferencia de la cintura en > 88 cm para las mujeres y > 102 cm para los hombres según la OMS. Máxima fuerza del brazo y del antebrazo, dominante. (codo en 90°)
Actividad física	Según las recomendaciones de la OMS en el año 2020 indican que se debe realizar al menos 150 minutos de actividad física a la semana para obtener beneficios en la salud. La falta de actividad física tiene como consecuencia un gran impacto negativo en aumentar el riesgo de mortalidad por enfermedades no transmisibles, deterioro de la función física y cognitiva, incremento de peso y problemas de la salud mental, además	La variable que reconoce los niveles de actividad física es el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ). Intensidad Frecuencia Duración	Intensidad Frecuencia Duración	La actividad física semanal se mide a través del registro en METs-min-semana. Los valores de referencia son: 1. Para caminar: 3,3 METs.	1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta? <ul style="list-style-type: none"> ● Días por semana (indique el número) ● Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3) 2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

	<p>tiene una carga económica para los sistemas de salud (22).</p>			<p>2. Para la actividad física moderada: 4 METs. 3. Para la actividad física vigorosa: 8 METs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indique cuántas horas por día • Indique cuántos minutos por día No sabe/no está seguro <p>3- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Días por semana (indicar el número) • Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5) <p>4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indique cuántas horas por día • Indique cuántos minutos por día • No sabe/no está seguro <p>5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Días por semana (indique el número) • Ninguna caminata (pase a la pregunta 7) <p>6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indique cuántas horas por día • Indique cuántos minutos por día • No sabe/no está seguro <p>7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indique cuántas horas por día • Indique cuántos minutos por día • No sabe/no está seguro?
--	---	--	--	--	--

Anexo 5 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025 : 2017



NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-ISO / IEC 17025 - 2017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ML 0003-2025

Fecha de Emisión 2025-08-13
Expediente 1017/2025

1. SOLICITANTE : HERRERA DIAZ MARIA FAUSTINA
2. DIRECCIÓN : Av. Amezaga Nº 336 - Cercado de Lima - Lima

3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: TALLIMETRO PORTATIL

MARCA : NO INDICA
CÓDIGO : FM 257
Nº SERIE : NO INDICA
MODELO : MADERA
INTERVALO DE INDICACIÓN : 0 cm a 199 cm
RESOLUCIÓN : 0,1 cm
PROCEDENCIA : NO INDICA
UBICACIÓN : NO INDICA

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN :
En el Laboratorio de Longitud de Quality Certificate del Peru S.A.C.

5. FECHA DE CALIBRACIÓN : 2025-08-08

6. MÉTODO DE CALIBRACIÓN :
La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento de calibración PC-028 "PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACION DE REGLAS - INACAL. Primera Edición.

7. TRAZABILIDAD
Se uso una regla patrón con certificado de calibración IAD-0520-2022, cuyos resultados de calibración tiene trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades de medida (SI) y el sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

8. OBSERVACIONES
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "Calibrado".
*Indicado por el cliente.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realiza las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

QCP S.A.C. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de QCP S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de QCP S.A.C.

Ronald Macollunco Cueva
Director Técnico Alterno



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ML 0003-2025

9. RESULTADOS

Temperatura Ambiental

Inicial	Final
21,6 °C	21,5 °C

 Humedad Relativa

Inicial	Final
78,2 %hr	79,2 %hr

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN (cm)	VALOR CONVENSIONALMENTE VERDADERO (cm)	ERROR ENCONTRADO (mm)	INCERTIDUMBRE (mm)	ERROR MAXIMO PERMITIDO CLASE (mm)
0,0	0,00	0,0	0,4	± 1,0
20,0	19,98	0,2	0,4	± 1,0
40,0	39,97	0,3	0,4	± 1,0
80,0	79,97	0,3	0,4	± 1,0
100,0	99,98	0,2	0,4	± 1,0
120,0	119,97	0,3	0,4	± 1,0
140,0	139,96	0,4	0,4	± 1,0
160,0	159,96	0,4	0,4	± 1,0
180,0	179,95	0,5	0,4	± 1,0
190,0	189,96	0,4	0,4	± 1,0
199,9	199,85	0,5	0,4	± 1,0

Nota:

- La incertidumbre de medición se ha determinado con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado al 95%.
- Se tomó como referencia el borde inicial de la regla para la indicación de 0 mm.
- E.M.P. Según Recomendación Internacional N° 35 de la OIML, para reglas, material en uso.



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ML 0004-2025

Fecha de Emisión 2025-08-13
Expediente 1017/2025

1. SOLICITANTE : HERRERA DIAZ MARIA FAUSTINA
2. DIRECCIÓN : Av. Amezaga N° 336 - Cercado de Lima - Lima

3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CINTA METRICA

MARCA : CRESCENT
CÓDIGO : NO INDICA
N° SERIE : W606PMMX
MODELO : LUFKIN
INTERVALO DE INDICACIÓN : 0 m a 2 m
RESOLUCIÓN : 0,1 cm
PROCEDENCIA : NO INDICA
UBICACIÓN : LABORATORIO

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN :
En el Laboratorio de Longitud de Quality Certificate del Peru S.A.C.

5. FECHA DE CALIBRACIÓN : 2025-08-09

6. MÉTODO DE CALIBRACIÓN :
La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento de calibración PC-028 "PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACION DE REGLAS - INACAL. Primera Edición.

7. TRAZABILIDAD
Se uso una regla patrón con certificado de calibración 1AD-0520-2022, cuyos resultados de calibración tiene trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades de medida (SI) y el sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

8. OBSERVACIONES
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "Calibrado".

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realiza las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

QCP S.A.C. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de QCP S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de QCP S.A.C.



Ronald Macollunco Cueva
Director Técnico Alterno



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ML 0004-2025

9. RESULTADOS

Temperatura Ambiental

Inicial	Final
20,1 °C	20,2 °C

 Humedad Relativa

Inicial	Final
75,3 %hr	75,4 %hr

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN (mm)	VALOR CONVENCIONALMENTE VERDADERO (mm)	ERROR ENCONTRADO (mm)	INCERTIDUMBRE (mm)	ERROR MÁXIMO PERMITIDO CLASE II (mm)
0	0,0	0,0	0,4	0,6
20	20,0	0,0	0,4	0,6
40	40,0	0,0	0,4	0,6
60	60,0	0,0	0,4	0,6
80	80,0	0,0	0,4	0,6
100	99,9	0,1	0,4	0,6
200	199,9	0,1	0,4	0,6
400	399,9	0,1	0,4	0,6
600	599,8	0,2	0,4	1,0
800	799,8	0,2	0,4	1,0
1000	999,7	0,3	0,4	1,0
1200	1199,6	0,4	0,4	1,0
1500	1499,5	0,5	0,4	1,4
2000	1999,5	0,5	0,4	1,4

Nota:

- La Incertidumbre de medición se ha determinado con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aproximado al 95%.
- Se tomó como referencia el borde inicial de la cinta métrica para la indicación de 0 mm.
- E.M.P. Según Recomendación Internacional N° 35 de la OIML, para reglas de clase II, material en uso.



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M 0049-2025

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

FECHA DE CALIBRACIÓN	2025-08-11
UBICACIÓN DE LA BALANZA	NO INDICA

ENSAYO DE REPETIBILIDAD Temp. (°C) Inicial Final
22,3 °C 22,5 °C

Medición N°	Carga L1 = 70 kg			Carga L2 = 150 kg		
	I (kg)	ΔL ()	E (kg)	I (kg)	ΔL ()	E (kg)
1	70,0	---	0,00	150,1	---	0,10
2	70,1	---	0,10	150,0	---	0,00
3	70,0	---	0,00	150,0	---	0,00
4	70,1	---	0,10	150,1	---	0,10
5	70,0	---	0,00	150,0	---	0,00
6	70,1	---	0,10	150,0	---	0,00
7	70,0	---	0,00	150,0	---	0,00
8	70,1	---	0,10	150,1	---	0,10
9	70,1	---	0,10	150,0	---	0,00
10	70,0	---	0,00	150,1	---	0,10

Carga (kg)	E _{max} - E _{min} (kg)	EMP (±) (kg)
70	0,10	0,30
150	0,10	0,00

ENSAYO DE PESAJE Temp. (°C) Inicial Final
22,5 °C 22,3 °C

Carga L (kg)	Crecientes				Decrecientes				E.M.P. (±) (kg)
	I (kg)	ΔL ()	E (kg)	E _c (kg)	I (kg)	ΔL ()	E (kg)	E _c (kg)	
1	1,0	---	0,00						
2	2,0	---	0,00	0,00	2,0	---	0,00	0,00	0,10
5	5,0	---	0,00	0,00	5,0	---	0,00	0,00	0,10
10	10,0	---	0,00	0,00	10,0	---	0,00	0,00	0,20
20	20,0	---	0,00	0,00	20,0	---	0,00	0,00	0,20
40	40,0	---	0,00	0,00	40,0	---	0,00	0,00	0,30
60	60,0	---	0,00	0,00	60,0	---	0,00	0,00	0,30
80	80,1	---	0,10	0,10	80,1	---	0,10	0,10	0,30
100	100,0	---	0,00	0,00	100,1	---	0,10	0,10	0,30
130	130,1	---	0,10	0,10	130,0	---	0,00	0,00	0,00
150	150,0	---	0,00	0,00	150,0	---	0,00	0,00	0,00

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Incertidumbre Expandida $U_k = 2 \sqrt{5,278 \times 10^{-3} \text{ kg}^2 + 7,240 \times 10^{-8} \text{ R}^2}$

Lectura Corregida de la Balanza $R_{\text{corregida}} = R - 3,454 \times 10^{-4} \text{ R}$

R= Indicación de la balanza en kg



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M 0049-2025

Fecha de Emisión : 2025-08-13
Expediente : 1017/2025

1. SOLICITANTE : HERRERA DIAZ MARIA FAUSTINA
DIRECCIÓN : Av. Amezaga Nº 336 - Cercado de Lima - Lima

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
CLASIFICACIÓN : NO AUTOMÁTICA
MARCA : OMRON
MODELO : HBF-51 4C
PROCEDENCIA : NO INDICA
NÚMERO DE SERIE : 20220901601F
TIPO : ELECTRÓNICA
CLASE DE EXACTITUD : IIII
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA
CAPACIDAD MÁXIMA : 150 kg
CAPACIDAD MÍNIMA : 2 kg
DIVISIÓN DE ESCALA (d) : 0,1 kg
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 kg
COE. DERIVA TEMPERATURA : 0,00001 °C⁻¹
ΔT LOCAL : 15 °C A 25 °C

3. METODO Y PATRON DE MEDICION

Comparación directa de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido según el PC-001: 1a Ed. 2019 Procedimiento Para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII del INACAL DM

Se utilizó Pesas Patrones con Certificado: MM 0412-2025 / MM 1895-2024 / MM 0302-2025 / MM 0364-2025 / MM 1923-2024, Trazables a Patrones Nacionales del INACAL-DM

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de Quality Certificate del Perú

5. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta Autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

De acuerdo a la NMP-003 (2da Edición 2009), el límite inferior de medida para la balanza no debe ser menor de 2 kg

La Incertidumbre de medición se ha determinado con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado al 95%.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realiza las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

QCP S.A.C. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de QCP S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de QCP S.A.C.



Ronald Macollunco Cueva
Director Técnico Alterno



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MFP 0028-2025

Fecha de Emisión : 2025-08-13
Expediente : 1017/2025

1. SOLICITANTE : HERRERA DIAZ MARIA FAUSTINA
DIRECCIÓN : Av. Amezaga N° 336 - Cercado de Lima - Lima

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DINAMOMETRO
CLASIFICACIÓN : NO AUTOMÁTICA
MARCA : CAMRY
MODELO : EH 101
PROCEDECIA : NO INDICA
NÚMERO DE SERIE : 20220901601F
TIPO : ELECTRÓNICA
CLASE DE EXACTITUD : IIII
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA
CAPACIDAD MÁXIMA : 90 kg
CAPACIDAD MÍNIMA : 2 kg
DIVISIÓN DE ESCALA (d) : 0,1 kg
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 kg
COE. DERIVA TEMPERATURA : 0,00001 °C⁻¹
ΔT LOCAL : 15 °C A 25 °C

3. METODO Y PATRON DE MEDICION

Comparación directa de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido según el PC-001: 1a Ed. 2019 Procedimiento Para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII del INACAL DM

Se utilizó Pesas Patrones con Certificado: MM 0412-2025 / MM 1923-2024, Trazables a Patrones Nacionales del INACAL-DM

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de Quality Certificate del Perú S.A.C.

5. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta Autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

La Incertidumbre de medición se ha determinado con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado al 95%.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realiza las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, las cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

QCP S.A.C. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de QCP S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de QCP S.A.C.



Ronald Macollunco Cueva
Director Técnico Alterno



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MFP 0028-2025

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

FECHA DE CALIBRACIÓN	2025-08-11
UBICACIÓN DEL DINAMOMETRO	NO INDICA

ENSAYO Temp. (°C) Inicial Final

Medición N°	Ascendente			Descendente			INCERTIDUMBRE (kg)
	I (kg)	L (kg)	E (kg)	I (kg)	L (kg)	E (kg)	
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,05
3	20,0	20,0	0,0	20,0	20,0	0,0	0,05
4	30,0	30,0	0,0	29,9	30,0	-0,1	0,05
5	39,9	40,0	-0,1	39,8	40,0	-0,2	0,05
6	49,9	50,0	-0,1	49,8	50,0	-0,2	0,05
7	59,8	60,0	-0,2	59,8	60,0	-0,2	0,05

I(kg): Indicación del instrumento bajo calibración
L(kg): Valor de carga patrón en kg
E(kg): Error de indicación en kg

FIN DEL DOCUMENTO



Anexo 6 CRONOGRAMA DEL DESARROLLO Y CULMINACIÓN DE LA TESIS

AVANCE DE LA TESIS	ACCIONES	ESTADO	FECHA							
			MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE
Primera Reunión Dra. Asesora empezar el proyecto de investigación	Aprobado	Aprobado	■							
Introducción: contexto, justificación, antecedentes, teorías, formulación del problema, objetivos, hipótesis.	Aprobado	Aprobado		■						
Metodología: Enfoque, nivel, alcance, diseño, población y muestra.	Pendiente	Pendiente			■					
Metodología: Técnicas, instrumentos.	Pendiente	Pendiente			■					
Metodología: Procedimientos de recojo, tratamiento y análisis de datos.	Pendiente	Pendiente			■					
Recolección de datos	Por ejecutarlo	Por ejecutarlo				■				
Procesamiento de datos	Por ejecutarlo	Por ejecutarlo				■	■			
Discusión: interpretación comparativa entre los resultados y los antecedentes. Limitaciones.							■			
Implicancias. Conclusiones. Referencias. Revisión global.	Por ejecutarlo	Por ejecutarlo					■			
Versión final de la Tesis.	Por ejecutarlo	Por ejecutarlo						■		
Revisión de documentos (Carpeta del bachiller)	Por ejecutarlo	Por ejecutarlo						■		

Anexo 7 PRESUPUESTO

Bienes

Especificación	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Hojas Bond	1 millar	15.00	30.00
Lapiceros	2 caj.	15.00	30.00
Grapas	1 caj.	1.50	1.50
Engrampadora	01	7.00	7.00
Impresiones	500	0.20	100.00
Copias	300	0.10	30.00
Balanza digital de control corporal bioimpedancia, marca Omron, modelo HBF-514C	01	699.00	699.00
Tallímetro móvil plegable y portátil	01	600.00	600.00
Cinta métrica antropométrica metálica, marca Lufkin modelo W606PM	01	100.00	100.00
Dinamómetro de mano digital CAMRY modelo EH101	01	290.00	290.00
SUB- TOTAL			1887.50

Servicios

Especificación	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Llamadas celulares		20.00	40.00
Pasajes	2	60.00	120.00
Refrigerios para los participantes	120	5.00	600.00
Almuerzos para las tesis y apoyo	10	15.00	150.00
Calibración de equipos	3	150.00	450.00
Otros		10.00	50.00
SUB- TOTAL			1410.00

Bienes + Servicios	Total
1887.50 + 1410.00	3297.50

Anexo 8 Tablas cruzadas – Hipótesis específicas

Tabla: Análisis cruzado Actividad física / Composición corporal

		Tabla cruzada					Total	
		Nivel de IMC						
		Peso bajo	Peso normal / saludable	Sobrepeso	Obesidad grado I	Obesidad grado II		
Nivel de actividad física	Bajo	Recuento	5	22	3	0	0	30
		% dentro de Nivel de IMC	100.0%	46.8%	7.1%	0.0%	0.0%	27.8%
	Moderado	Recuento	0	11	15	2	0	28
		% dentro de Nivel de IMC	0.0%	23.4%	35.7%	15.4%	0.0%	25.9%
	Alto	Recuento	0	14	24	11	1	50
		% dentro de Nivel de IMC	0.0%	29.8%	57.1%	84.6%	100.0%	46.3%
Total	Recuento	5	47	42	13	1	108	
	% dentro de Nivel de IMC	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tabla : Análisis cruzado Actividad física / Índice de fuerza

		Tabla cruzada				
		Nivel de fuerza			Total	
		Bajo	Normal	Elevado		
Nivel de actividad física	Bajo	Recuento	11	19	0	30
		% dentro de Nivel de fuerza	61.1%	25.3%	0.0%	27.8%
	Moderado	Recuento	7	20	1	28
		% dentro de Nivel de fuerza	38.9%	26.7%	6.7%	25.9%
	Alto	Recuento	0	36	14	50
		% dentro de Nivel de fuerza	0.0%	48.0%	93.3%	46.3%
Total	Recuento	18	75	15	108	
	% dentro de Nivel de fuerza	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tabla: Análisis cruzado Actividad física / Grasa corporal

		Tabla cruzada					
		Nivel Grasa corporal (%)					
		Bajo	Normal	Elevado	Muy elevado	Total	
Nivel de actividad física	Bajo	Recuento	1	3	8	18	30
		% dentro de Nivel Grasa corporal (%)	50.0%	27.3%	28.6%	26.9%	27.8%
	Moderado	Recuento	1	1	8	18	28
		% dentro de Nivel Grasa corporal (%)	50.0%	9.1%	28.6%	26.9%	25.9%
	Alto	Recuento	0	7	12	31	50
		% dentro de Nivel Grasa corporal (%)	0.0%	63.6%	42.9%	46.3%	46.3%
Total	Recuento	2	11	28	67	108	
	% dentro de Nivel Grasa corporal (%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tabla: Análisis cruzado Actividad física / PAB

		Tabla cruzada				
		Nivel de PAB				
		Normal	AUMENTO DEL RIESGO DE PROBLEMAS METABÓLICOS Y CARDIOVASCULARES	RIESGO SIGNIFICATIVAMENTE ELEVADO	Total	
Nivel de actividad física	Bajo	Recuento	11	14	5	30
		% dentro de Nivel de PAB	84.6%	30.4%	10.2%	27.8%
	Moderado	Recuento	2	8	18	28
		% dentro de Nivel de PAB	15.4%	17.4%	36.7%	25.9%
	Alto	Recuento	0	24	26	50
		% dentro de Nivel de PAB	0.0%	52.2%	53.1%	46.3%
Total		Recuento	13	46	49	108
		% dentro de Nivel de PAB	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%