

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA



TESIS

Título	: FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022
Para optar	: El título profesional de Licenciada en Enfermería
Autoras	: Paucar Ccanto, Alexandra Rocio : Davila Bendezu, Edith
Asesor	: Mg. Canchari Zambrano, Nelly Ninfa : ORCID ID 0000-0002-2269-1151
Línea de investigación institucional	: Salud y gestión de la salud
Fecha de inicio y término	: 25 de octubre del 2022 / 25 de octubre del 2023

HUANCAYO – PERÚ – 2024

DEDICATORIA

A: mis padres, por haberme otorgado todo su respaldo material y emocional en todo mi proceso de formación profesional, por instituir en mi valores éticos y morales que me permitieron actuar con responsabilidad y justicia, por infundir en mí el profundo deseo de superación constante.

Alexandra

A: los docentes de enfermería, que me orientaron en toda mi formación universitaria, que me ayudaron a comprender los principios y fundamentos del cuidado de enfermería y desarrollaron en mis elevadas competencias para poder asistir a los pacientes con calidad; estas competencias me permiten destacar en cualquier campo de acción profesional.

Edith

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Peruana Los Andes; que nos formó bajo elevados estándares de calidad; la educación que recibimos nos permite dar soluciones eficientes a los problemas propios del quehacer de la enfermería. La universidad nos forjó bajo valores humanísticos que no llevan a dar una óptima atención científica y afectuosa a nuestros pacientes.

A todos los trabajadores del Centro de Salud de Huancan, que nos otorgaron todo su apoyo en la ejecución de esta investigación.

Paucar Ccanto, Alexandra Rocio

Davila Bendezu, Edith

CONSTANCIA DE SIMILITUD



CONSTANCIA DE SIMILITUD

N° 00362-FCS -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **Tesis Titulada:**

FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022

Con la siguiente información:

Con autor(es) : **BACH. DAVILA BENDEZU EDITH
BACH. PAUCAR CCANTO, ALEXANDRA ROCIO**

Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Profesional : **ENFERMERÍA**

Asesor (a) : **MG. CANCHARI ZAMBRANO, NELLY NINFA**

Fue analizado con fecha **11/09/2024** con **209 pág.**; en el Software de Prevención de Plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.	<input checked="" type="checkbox"/>
Excluye Citas.	<input checked="" type="checkbox"/>
Excluye Cadenas hasta 20 palabras.	<input checked="" type="checkbox"/>
Otro criterio (especificar)	<input type="checkbox"/>

El documento presenta un porcentaje de similitud de **25 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 11 de setiembre de 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo; _____
identificado (a) con DNI _____ egresada de la Escuela Profesional de Enfermería, autora de la tesis titulada "FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022", **declaro bajo juramento** que, el tema y contenido de la tesis es original en todas sus partes, y es producto del trabajo intelectual realizado por mi persona; no es copia de algún documento no publicado, no me he apropiado de las ideas y de los aportes teóricos científicos de otras personas, en todo el documento se citan de manera clara los aportes recogidos de otros autores para fundamentar esta investigación. He revisado y citado las fuentes originales de los argumentos teóricos empleados. En ese sentido, soy consciente de no incurrir en ningún delito contra los derechos de autor.

Me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento.



Huancayo, 07 de marzo del 2024

Nombre y Apellidos _____
Responsable de investigación

CONTENIDO

APROBACIÓN DE LOS JURADOS	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
CONSTANCIA DE SIMILITUD.....	V
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	VI
CONTENIDO	VII
CONTENIDO DE TABLAS.....	XI
CONTENIDO DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	XVII

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	19
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	26
1.2.1. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL	26
1.2.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL	27
1.2.3. DELIMITACIÓN TEMPORAL	27
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	28
1.3.1. PROBLEMA GENERAL	28
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	28
1.4. JUSTIFICACIÓN	29

1.4.1. SOCIAL.....	29
1.4.2. TEÓRICA.....	30
1.4.3. METODOLÓGICA.....	31
1.5. OBJETIVOS.....	32
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	32
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	32
1.6. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	33

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTE DE ESTUDIO.....	35
2.2. BASES TEÓRICAS.....	41
2.2.1. FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.....	41
2.2.1.1. LA FATIGA COMO COMPONENTE DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.....	46
2.2.1.2. DETERIORO DE LA RESISTENCIA COMO COMPONENTE DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.....	52
2.2.1.3. MULTIMORBILIDAD COMO COMPONENTE DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.....	56
2.2.2. RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR.....	61
2.2.2.1. EQUILIBRIO COMO COMPONENTE DEL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR.....	69
2.2.2.2. MARCHA COMO COMPONENTE DEL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR.....	73
2.2.3. TEORÍA DE LA ACTIVIDAD DEL ENVEJECIMIENTO.....	79
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	86

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL	90
3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	90
3.3. VARIABLES DEL ESTUDIO	91
3.3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	92

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	96
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	98
4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	98
4.4. DISEÑO.....	99
4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	100
4.5.1. POBLACIÓN	100
4.5.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	100
4.5.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	101
4.5.2. MUESTRA.....	102
4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	104
4.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	109
4.7.1. PROCESAMIENTO DESCRIPTIVO DE DATOS.....	109
4.7.2. PROCESAMIENTO INFERENCIAL DE DATOS.....	109
4.7.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA PROBAR LAS HIPÓTESIS	110

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	111
5.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ADULTOS MAYORES.....	111

5.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.....	117
5.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO DE CAÍDAS EN LOS ADULTOS MAYORES	121
5.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	124
5.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD	124
5.2.2. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA FATIGA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	126
5.2.3. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	132
5.2.4. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES	138
5.2.5. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	144

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR	150
6.2. CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO DE CAÍDAS EN LOS ADULTOS MAYORES	155
6.3. RELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN LOS ADULTOS MAYORES	160
CONCLUSIONES	167
RECOMENDACIONES	168
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
ANEXOS	177

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1: SEXO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	111
TABLA 2: EDAD DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	112
TABLA 3: NIVEL EDUCATIVO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	113
TABLA 4: ESTADO CIVIL DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	114
TABLA 5: OCUPACIÓN DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	115
TABLA 6: PERSONAS CON LAS QUE VIVEN LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	116
TABLA 7: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA FATIGA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	117
TABLA 8: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	118
TABLA 9: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	119
TABLA 10: CONSOLIDADO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	120
TABLA 11: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL EQUILIBRIO EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	121
TABLA 12: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MARCHA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	122
TABLA 13: CONSOLIDADO DE RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023	123

TABLA 14: NORMALIDAD DEL CONJUNTO DE DATOS DE LA VARIABLE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR Y DE LA VARIABLE RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR	125
TABLA 15: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA FATIGA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	128
TABLA 16: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES	134
TABLA 17: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES	140
TABLA 18: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES	146

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1: SEXO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	111
FIGURA 2: EDAD DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	112
FIGURA 3: NIVEL EDUCATIVO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	113
FIGURA 4: ESTADO CIVIL DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	114
FIGURA 5: OCUPACIÓN DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	115
FIGURA 6: PERSONAS CON LAS QUE VIVEN LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	116
FIGURA 7: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA FATIGA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	117
FIGURA 8: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	118
FIGURA 9: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	119
FIGURA 10: CONSOLIDADO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	120
FIGURA 11: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL EQUILIBRIO EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	121
FIGURA 12: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MARCHA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	122
FIGURA 13: CONSOLIDADO DE RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023.....	123

FIGURA 14: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA FATIGA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	127
FIGURA 15: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	133
FIGURA 16: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES	139
FIGURA 17: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES.....	145

RESUMEN

Los adultos mayores con fragilidad, tienen la masa muscular reducida, poca fuerza, baja resistencia física, alteración del equilibrio, caminan de manera lenta y con dificultad; también tienen problemas visuales y propioceptivos; estas condiciones incrementan el riesgo que sufran caídas. La investigación realizada tuvo el objetivo de determinar la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022, el estudio fue relacional trasversal; la población fue de 232 adultos mayores que asistan de forma regular a sus controles de salud; se calculó una muestra de 152 adultos mayores, se empleó el “Cuestionario de fragilidad en el adulto mayor” y el “Cuestionario de riesgo de caídas en adulto mayores”; los resultados fundamentales indicaron que el 38.2 % de los adultos tuvieron alta o muy alta fragilidad y el 47.3 % de los adultos mayores poseen alto o muy alto riesgo de caídas; también se halló que una mayor fragilidad se equipara con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores usuarios (coeficiente de correlación de r de Pearson = 0,455); se concluye en que, el incremento de la fragilidad coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores.

PALABRAS CLAVES: adulto mayor, fragilidad, riesgo de caídas, atención primaria de salud.

ABSTRACT

Older adults with frailty have reduced muscle mass, little strength, low physical resistance, impaired balance, and walk slowly and with difficulty; They also have visual and proprioceptive problems; These conditions increase the risk of falls. The research carried out had the objective of determining the relationship between frailty and the risk of falls in older adults users of the Huancan health center in 2022, the study was transversal relational; The population was 232 older adults who regularly attended their health check-ups; A sample of 152 older adults was calculated, the “Frailty Questionnaire in Older Adults” and the “Fall Risk Questionnaire in Older Adults” were used; The fundamental results indicated that 38.2% of adults had high or very high fragility and 47.3% of older adults have high or very high risk of falls; It was also found that greater frailty is equated with a greater risk of falls in older adult users (Pearson's r correlation coefficient = 0.455); It is concluded that the increase in frailty coincides with a greater risk of falls in older adults.

KEYWORDS: older adult, frailty, risk of falls, primary health care.

INTRODUCCIÓN

Los adultos mayores con fragilidad, tienen la afección de múltiples sistemas orgánicos que afectan su ritmo de vida cotidiano; en la fragilidad, existe una reducción de la masa corporal magra, la fuerza, la resistencia, el equilibrio, el rendimiento al caminar y la actividad; también se suscitan problemas sensoriales de tipo visual y propioceptivo; estas personas son más proclives a sufrir caídas y son más vulnerables a sus efectos deletéreos. El adulto mayor frágil presenta alteraciones como; la sarcopenia, osteoporosis y osteopenia, afección en la coordinación viso motora, el desequilibrio corporal; de forma que existe deterioro en su capacidad de mantener la estabilidad postural o de responder de forma oportuna ante las variaciones del ambiente físico, en el que soporta su cuerpo.

Debido a las múltiples fallas orgánicas, se acrecienta la probabilidad que el adulto mayor se precipite al suelo o al piso de forma involuntaria y violenta; y la posibilidad de generarse lesiones orgánicas múltiples se incrementa. Es común que el adulto mayor frágil, tenga poca actividad física y que su interacción social se encuentre reducida debido al aislamiento del que es objeto; estas situaciones los hacen más propenso a sufrir depresión y ansiedad que a su vez afectan su lucidez y estado de atención; intensificándose la probabilidad de sufrir caídas. Existen fármacos consumidos por los adultos mayores frágiles que reducen su nivel de atención, le producen somnolencia y aletargan sus reflejos; amplificando su predisposición a las caídas. No obstante, el vínculo entre la fragilidad de los mayores y el riesgo de caídas no se ha establecido de forma científicamente irrefutable; asimismo, no se han hallado

investigaciones sobre la asociación de estas variables a nivel regional; debido a lo cual, es conveniente investigar sobre el posible vínculo de estas variables.

Esta investigación científica tuvo el objetivo de determinar la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022; el estudio fue relacional transversal, se dispuso de una población de 232 adultos mayores que asistan de forma regular a sus controles de salud; se utilizó un tamaño muestral de 152 adultos mayores, se recurrió al muestreo aleatorio simple; se aplicó el “Cuestionario de fragilidad en el adulto mayor” y el “Cuestionario de riesgo de caídas en adulto mayores”; el vínculo entre las variables fue establecida por el nivel del coeficiente de correlación “r” de Pearson; se analizó el “p value”, además se utilizó la “prueba t para coeficientes de correlación” para verificar a las hipótesis.

El trabajo científico realizado, está integrado por seis apartados: en el capítulo I, se fundamentan las razones que llevaron a la realización de la investigación; en el capítulo II, se organiza un sistema teórico que cimienta a la investigación; en el capítulo III, se plantean las hipótesis de indagación; en el capítulo IV, se describe la metodología seguida para alcanzar los objetivos; en el capítulo V, se exponen los hallazgos en tablas y gráficos, y en el capítulo VI, se efectúa el contraste de los resultados con las averiguaciones de otros estudios. Se adicionan las conclusiones y recomendaciones; se complementan las referencias bibliográficas bajo el estilo Vancouver. Además, se anexan los cuestionarios junto a las pruebas de su validez y confiabilidad.

Las autoras

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La fragilidad es un estado en el cual hay un aumento en la vulnerabilidad del adulto mayor para desarrollar eventos negativos relacionados con la salud (incluyendo discapacidad, hospitalizaciones, institucionalizaciones y muerte) cuando se expone a estresores endógenos o exógenos. Esto significa que el mismo estresor puede causar diferentes consecuencias, cuando afecta a un individuo frágil (es decir, pérdida funcional severa y prolongada y mayor probabilidad de recuperación incompleta) en comparación con una persona robusta (es decir, recuperación pronta y completa con consecuencias menores). La fragilidad es un síndrome biológico de disminución de la reserva y resistencia a los factores estresantes, que resulta de la disminución acumulativa en múltiples sistemas fisiológicos y causa mayor vulnerabilidad a factores adversos. Los marcadores de fragilidad incluyen disminuciones asociadas con la edad en la masa corporal magra, la fuerza, la resistencia, el equilibrio, el rendimiento al caminar y la baja actividad. La fragilidad también implica disminuciones en la complejidad fisiológica o la reserva en otros sistemas, lo que conduce a la pérdida de la capacidad homeostática para resistir los factores estresantes (1).

PREVALENCIA DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR SEGÚN EL PAÍS

PAÍS	PORCENTAJE PROMEDIO
Taiwán	4,9 %
España	27,3 %
Suiza	5,8 %
Suecia	8,6 %
Italia	23 %
Rusia	21 %
Brasil	31 %
Perú	27,8 %

Fuente: Epidemiología de la fragilidad en las personas mayores. Rohrmann S. 2020 (2)

Elaboración: Propia

El riesgo de caída se define como "un evento inesperado en el que el adulto mayor se precipita al suelo, el piso o un nivel inferior". La mayoría de las lesiones ocurren en el hogar, las caídas son la principal causa de lesiones fatales en el hogar, muchos de los que se caen al menos una vez desarrollan el miedo a volver a caer, lo que podría conducir a una disminución de la actividad física y llevar al aislamiento social. Las causas de las caídas son complejas e incluyen factores intrínsecos (p. ej., afecciones médicas, como enfermedades oculares, osteoartrosis o reducción del sentido del equilibrio) y factores extrínsecos (p. ej., peligros ambientales como mala iluminación o tropiezos). Las caídas tienen muchas causas precipitantes y factores de riesgo predisponentes, lo que hace que el diagnóstico, el tratamiento y, en particular, la prevención sean un desafío. Una caída puede ser el primer indicador de un problema agudo (infección, presión arterial baja causada por un cambio de posición, arritmia cardíaca), o puede indicar la progresión de una enfermedad crónica (Parkinsonismo, demencia, neuropatía diabética), o simplemente puede ser una señal del inicio de cambios "normales" relacionados con la edad en la visión, la forma de andar y la fuerza (3).

La fragilidad del adulto mayor es el reflejo de múltiples alteraciones orgánicas como la sarcopenia, reducción del contenido de hemoglobina en el torrente sanguíneo,

pérdida de masa corporal y disminución de la fuerza muscular, asociado a osteoporosis y osteopenia; asimismo, el adulto mayor frágil tiene problemas en los sistemas sensoriales; estos problemas los hacen más proclives a las caídas. La estabilidad postural es un proceso complejo que depende de varios factores, como la vista, los sistemas motores, los sistemas sensoriales, la información del entorno y la capacidad de responder a dicha información. La integración funcional de los múltiples sistemas que participan en la marcha se ven deteriorados en el adulto mayor frágil, provocándoles debilidad mareos y caídas. La característica distintiva de la persona anciana frágil es que las funciones de los procesos complejos ya están al borde del quebranto, por lo que cualquier pequeño estrés les provocan intensos problemas de salud (4).

En una investigación realizada en Beijing, China; Lu Z, Er Y, Zhan Y, Deng X, Jin Y, Ye P, Duan L, comprueban que la fragilidad se asoció significativamente con un mayor riesgo de caídas entre las personas mayores que viven en la comunidad; la fragilidad está relacionada con la edad y existe una reducción de la reserva fisiológica y un aumento de la vulnerabilidad a los factores estresantes; la persona frágil tiene problemas con el control neurológico de su sistema musculoesquelético, tiene alteraciones del equilibrio, de la fuerza y de la resistencia, además de alteraciones visuales; estas afecciones conducen al incremento de la posibilidad de caídas, que generan traumatismo, discapacidad, hospitalización y hasta la muerte. El deterioro del sistema musculoesquelético, tanto sarcopenia como osteoporosis, tiene un impacto funcional importante y pesa mucho en la expresión clínica de la fragilidad. Sin embargo, la fragilidad se refiere a todo el organismo y no debe limitarse a la fragilidad

musculoesquelética, ya que la disminución de los sistemas de órganos no musculoesqueléticos también contribuye a la fragilidad (5).

En un estudio efectuado en Valencia, España; Alhambra T, Durá E, Ferrando M, encuentran que el incremento de la fragilidad suscita un aumento de la probabilidad de caídas en los adultos mayores; la fragilidad es un estado dinámico que afecta al adulto mayor que experimenta pérdidas en uno o más dominios del funcionamiento humano (físico, psicológico, social) que son causados por la influencia de una variedad de variables y que aumenta el riesgo de resultados adversos; la fragilidad puede verse como un estado relativo que puede cambiar con el tiempo. Tanto las caídas como la fragilidad tienen una asociación comprobada con mortalidad, morbilidad, hospitalizaciones, movilidad reducida, limitaciones en las actividades de la vida diaria, discapacidad, miedo a caer, aislamiento social y deterioro de la calidad de vida. Además, las caídas y la fragilidad y sus consecuencias aumentan la utilización y los gastos de salud. La fragilidad reduce la fuerza muscular debido a la disminución de la masa muscular por reducción de las fibras musculares. En la fragilidad también existe deterioro cognitivo que aminora la capacidad de reacción ante el desequilibrio o variaciones de la posición corporal; la fragilidad altera la postura que modifica el centro de equilibrio del cuerpo predisponiendo a las caídas (6).

En una investigación ejecutada en Chiang Mai, Tailandia; Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sapbamrer R, evidencian que los adultos mayores con mayor fragilidad tienen un mayor riesgo de caídas; la fragilidad provoca una disminución del equilibrio y la movilidad; los adultos mayores que tienen poca fuerza muscular, pérdida de peso, disminución de la velocidad de la marcha y un alto nivel de miedo tienen mayor riesgo

de caídas; el deterioro del sistema musculoesquelético es un componente clave de la fragilidad; sin embargo, la fragilidad es un problema que afecta a todo el organismo y los determinantes del síndrome de fragilidad inducen una cascada catabólica que afecta a otros tejidos y órganos (p. ej., atrofia de la piel, insuficiencia cardíaca), además de huesos debilitados y fuerza muscular reducida; la fragilidad se puede prevenir hasta cierto punto, su objetivo es ralentizar el proceso o al menos evitar las consecuencias clínicas adversas de la fragilidad. Además de la fragilidad, la edad y la polifarmacia son factores asociados al riesgo de caídas; asimismo, el proceso de envejecimiento conduce a un cambio en el enfoque de los ojos que genera dificultad para enfocar la distancia o los objetos debido a la baja sensibilidad al contraste; la fragilidad afecta la propiocepción, de manera que no se tiene una percepción exacta de la posición de las partes del cuerpo generándose problemas en la activación de grupos musculares (7).

En un estudio realizado en São Paulo, Brasil; Tadini M, Silva J, Oliveira A, Ortega L, Marques S, comprueban que el aumento de la fragilidad entre los ancianos se correlaciona con la incidencia de caídas, síntomas depresivos y el desempeño inferior de las actividades básicas de la vida diaria; la fragilidad afecta la homeostasis y provoca debilidad muscular, fragilidad ósea y desnutrición que acrecienta el riesgo de caídas. Los déficits en las capacidades funcionales, cognitivas y psíquicas causan desequilibrio, confusión y caídas; la fragilidad se caracteriza por la sarcopenia con una pérdida progresiva generalizada de masa muscular, fuerza y rendimiento físico; la fragilidad resulta del deterioro progresivo de múltiples sistemas fisiológicos, con una reserva homeostática alterada y una reducción en la capacidad del organismo para soportar el estrés, aumentando la vulnerabilidad a eventos adversos para la salud; estas condiciones se consideran factores de riesgo mutuos para las caídas (8).

En una investigación efectuada en Cali, Colombia; Astaiza M, Benítez M, Bernal V, Campo D, Betancourt J, evidencian que la fragilidad incrementaba el riesgo de caídas en los adultos mayores en la comunidad; la fragilidad en el anciano es el resultado de varias circunstancias correlacionadas, que pueden agruparse en antecedentes físicos, sociodemográficos y conductuales/ambientales; la actividad física ayuda a mantener la masa muscular y la reposición ósea durante el proceso de envejecimiento, mientras que la inactividad física se ha asociado con disminución de la calidad de vida, funcionalidad y aumento de la fragilidad en los adultos mayores. Además, los factores de fragilidad incluyen disminución de la fuerza muscular, cambios en la marcha, inestabilidad postural, mala nutrición y movilidad reducida, que contribuyen a las caídas (9).

En Lima, Perú; Casca L, halla que la fragilidad y el riesgo de caídas en los adultos mayores usuarios, tienen relación significativa; la sarcopenia produce la disminución de la masa muscular y de la fuerza; estas alteraciones impiden que el adulto mayor pueda desempeñar sus actividades de la vida diaria con normalidad; el inadecuado control del balanceo normal al momento de caminar en los ancianos suscita frecuentes caídas (10).

En el centro de salud de Huancan, se observa que muchos adultos mayores presentan: pérdida de peso involuntaria, fatiga autorreferida, disminución de la fuerza de prensión, disminución de la actividad física, disminución de la velocidad de la marcha (lentitud) y disminución en sus relaciones sociales; estas circunstancias denotan su fragilidad; estas personas también refieren, haber tenido incidentes de caídas. En muchos casos en los adultos mayores las caídas han provocado lesiones, que los han

obligado a llevar una vida sedentaria y a aislarse de otras personas; parte de los adultos mayores que sufrieron caídas, perdieron su autonomía y terminaron dependiendo de otras personas para realizar sus actividades básicas de la vida diaria.

Basados en lo expuesto, efectuamos esta investigación con la finalidad de precisar la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022.

1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

El estudio científico realizado se fundamenta en qué; los adultos mayores frágiles tienen alteraciones en el sistema musculo esquelético, con disminución de la fuerza, la resistencia y el equilibrio; también tienen alteraciones visuales y propioceptivas; estos trastornos incrementan su probabilidad de caída, quedando inadvertidamente en el suelo y sufriendo golpes violentos. Las personas mayores con fragilidad presentan déficits musculoesqueléticos que les impiden responder de forma óptima ante situaciones físicas desequilibrantes; como: desniveles, colisiones, movimientos repentinos, etc. además las fallas sensoriales afectan su percepción y su capacidad de respuesta; estos inconvenientes fisiológicos acrecientan la posibilidad que pierda el equilibrio y termine con el cuerpo en el suelo o en otra superficie experimentando lesiones de diverso tipo e intensidad. Los ancianos frágiles tienden a consumir múltiples fármacos, los que pueden provocarles: mareos, disminución de la atención o somnolencia, estas reacciones dificultan su capacidad de respuesta frente a los obstáculos físicos del medio en el que deambulan; provocándoles caídas y sus consiguientes lesiones en diversas zonas corporales. Sin embargo, las caídas en los adultos mayores podrían ser provocadas por factores ajenos a la persona. Comprobar la asociación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en los adultos mayores fue la finalidad de este trabajo científico.

1.2.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación se efectuó en los adultos mayores que eran usuarios regulares del centro de salud de Huancan.

1.2.3. DELIMITACIÓN TEMPORAL

La investigación se realizó en el último semestre del año 2022, la recolección de datos estuvo orientada a los adultos mayores que estaban registrados como usuarios regulares del centro de salud de Huancan en el 2022.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?

1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál es la relación entre la fragilidad en referencia a la **fatiga** y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?
2. ¿Cuál es la relación entre la fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia** y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?
3. ¿Cuál es la relación entre la fragilidad en referencia a la **multimorbilidad** y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. SOCIAL

Con el desarrollo de esta investigación pudimos comprobar la asociación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en el adulto mayor; habiendo demostrado el vínculo entre las variables, sugerimos la implementación de programas que brinden asistencia inmediata al adulto mayor frágil, para impedir que sucedan caídas que puedan empeorar su estado de salud. Estos programas podrán intervenir sobre las áreas funcionales más críticas del adulto mayor y establecer medidas de protección pertinentes para la preservación de su integridad física; los programas establecidos actuarán sobre las condiciones físicas del hogar, efectuando modificaciones de las instalaciones, muebles y equipos que puedan incrementar la probabilidad de caídas en el adulto mayor frágil, dada su condición. El programa también entrenará a los familiares que se encargan del cuidado del adulto mayor, para que puedan asistirlo de forma efectiva en la satisfacción de sus necesidades y además los ayuden en la realización de ejercicios físicos que incidan en la conservación de sus capacidades físicas y mentales. El programa también promoverá el mantenimiento de la salud mental y la socialización del adulto mayor para evitar las animosidades negativas que coadyuven el advenimiento de caídas; estas acciones mejorarán la salud y la calidad de vida de los adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan.

1.4.2. TEÓRICA

El desarrollo de esta investigación, nos permitió comprobar que la “Teoría de la actividad del envejecimiento de Knapp M,” aporta una explicación solvente; a la asociación entre la fragilidad en el adulto mayor y el riesgo de caídas. Esta teoría sugiere que; a medida que las personas envejecen, experimentan eventos de la vida como la viudez, el deterioro de la salud y la jubilación que reducen la participación en los roles sociales normativos de la mediana edad. Si no se compensan, estas “pérdidas de roles” conducen a una menor actividad, lo que puede resultar en una menor satisfacción con la vida y un declive funcional, particularmente cuando el evento, como la jubilación, no es la elección del individuo. De acuerdo con la teoría de la actividad, las personas deberían encontrar roles sustitutos para el trabajo y los roles de crianza que dejaron atrás en la mediana edad para mantener su sentido de autoestima. La participación activa en nuevos roles sociales apropiados para adultos mayores (voluntariado, abuelos) se ve reforzada por las normas culturales, fomentando sentimientos personales de autoestima y una mayor satisfacción con la vida en la vejez (11). El estudio desarrollado sólo suministra información empírica que da fundamento concreto y objetivo al alto grado en que esta teoría explica el vínculo entre la fragilidad y el riesgo de caídas en los adultos mayores que hacen uso de los servicios del centro de salud de Huancan.

1.4.3. METODOLÓGICA

Al finalizar esta investigación, se dispone de dos instrumentos válidos y confiables, adaptados a la realidad local. Como no se encontraron instrumentos para valorar la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores, adaptados al medio local, fue necesario efectuar una traducción y adaptación de los instrumentos cuya versión original se hallaba en idioma extranjero. Dentro del proceso de investigación se efectuaron los procesos pertinentes para verificar la validez y confiabilidad de los instrumentos; subsiguientemente, se disponen de dos instrumentos que podrán ser empleados en futuros trabajos científicos y en pruebas de tamizaje institucional.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la relación entre la fragilidad en referencia a la **fatiga** y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022
2. Establecer la relación entre la fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia** y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022
3. Establecer la relación entre la fragilidad en referencia a la **multimorbilidad** y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022

1.6. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

En la realización de este trabajo científico, se tomaron en consideración los aspectos éticos para la investigación científica establecidos por la universidad (reglamento *general de investigación*):

Art, 27º, Principios que rigen la actividad investigativa:

Consentimiento informado y expreso; los participantes de la investigación pudieron decidir su participación en la investigación de manera autónoma, para ello se les dio información, y aseguramos que tuvieran comprensión de todas las implicancias de su participación en la investigación; la firma del consentimiento informado fué el reflejo del pleno respeto de su autonomía.

Beneficencia y no maleficencia; la investigación al ser metodológicamente correcta alcanzó resultados y conclusiones verdaderas y válidas, las decisiones que se tomen a partir de los hallazgos serán beneficiosos para los adultos mayores. En la investigación no existió ningún proceso que ponga en riesgo la integridad física, psicológica o moral de los participantes.

Responsabilidad; las investigadoras fueron conscientes de todas las consecuencias que podrían tener las actividades que implicaban ejecutar este estudio y asumieron todas las posibles consecuencias de las acciones realizadas dentro del marco de la investigación.

Veracidad; se informaron los resultados y procesos de la investigación en conformidad con los hechos, de forma exacta; actuamos con honestidad intelectual, de

forma que sabiendo la autenticidad de la realidad analizada se afirmó esa autenticidad en todo: diálogo, debate, sustentación o informe escrito en referencia a la investigación realizada.

Art. 28°. Normas de comportamiento ético de quienes investigan

El trabajo de investigación al tratar sobre la fragilidad y riesgo de caídas en los adultos mayores, es original y coherente con las líneas de investigación de la universidad.

Se procedió con rigor científico, de manera que todos los hallazgos son: válidos, fiables y creíbles.

Se garantizó la confidencialidad de la información aportada por los adultos mayores; también se aseguró su anonimato.

Se cumplió con todas las normativas sobre investigación de índole nacional e internacional.

No se incurrió en faltas deontológicas de ningún tipo como: falsificación, fabricación, alteración de datos, sesgo intencionado, plagios y falsa autoría.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTE DE ESTUDIO

Tornero I, Sáez J, Espina A, Abad M, Sierra A, en el 2020; desarrollan una investigación titulada “Capacidad funcional, fragilidad y riesgo de caídas en ancianos: relaciones con la autonomía en la vida diaria” realizada en Huelva, España; con el **objetivo** de determinar las diferencias en autonomía tanto en actividades básicas de la vida diaria en actividades instrumentales de la vida diaria, así como capacidad funcional, fragilidad y riesgo de caídas entre un grupo activo y un grupo sedentario de ancianos; el **estudio** realizado fue transversal y utilizó un diseño descriptivo y correlacional, se empleó una muestra de 139 personas a las que se les administro el “Test de Batería de Rendimiento Físico Corto (SPPB)” para valorar el nivel de fragilidad, y el “Test de Riesgo de Caída”; entre los **resultados** se destaca que existe asociación significativa entre la fragilidad y el riesgo de caídas ($r = 0.41$; p valúe 0.001), además estas variables afectan de forma notable la autonomía en la vida diaria de los adultos mayores; asimismo, en el proceso de envejecimiento, se desarrolla fragilidad en las personas mayores, lo que aumenta el riesgo de eventos adversos como deterioro funcional, dependencia y caídas. La fragilidad en las personas mayores se considera una condición biológica en la que hay una respuesta deficiente de varios sistemas fisiológicos para mantener la homeostasis después de un evento estresante. En cuanto a las caídas, estas pueden tener consecuencias físicas y psicológicas en las personas mayores, como miedo a volver a caer, dificultad para caminar, disminución de la capacidad funcional, necesidad de ayuda para realizar las actividades diarias,

ansiedad y depresión. Se **concluye** en que, la fragilidad en personas mayores es una variable que coadyuva a las caídas debido al deterioro sensorial y del equilibrio (12).

Cheng M, Chang S, en el 2017; ejecutan una investigación titulada “La fragilidad como factor de riesgo de caídas en habitantes de la comunidad: evidencia de un metanálisis” en Taipéi, Taiwán; con el **objetivo** de determinar las relaciones entre las diferentes etapas de fragilidad y las tasas de incidencia de caídas de los adultos mayores que viven en la comunidad; el **estudio** fue una revisión sistemática de la literatura seguido de un metanálisis, la calidad de cada artículo se evaluó de acuerdo con las pautas de “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (PRISMA)”; se analizaron 10 estudios; entre los **resultados** se destaca que el riesgo de caídas en el grupo frágil es mayor que en el grupo robusto (OR = 2,50), los adultos mayores frágiles experimenten caídas recurrentes; asimismo, los ancianos frágiles presentan una discapacidad funcional y padecen condiciones comórbidas, como movilidad reducida y delirio. Algunos medicamentos recetados se han relacionado con las caídas; las dificultades visuales, muchas de las cuales son corregibles, no reciben suficiente atención como factores de riesgo de caídas. Los adultos mayores frágiles tienen un alto riesgo de caídas, deterioro funcional, hospitalización y muerte, ya que sus reservas fisiológicas son insuficientes para soportar los factores estresantes. Las caídas son un sello distintivo de la fragilidad; independientemente de la gravedad de la lesión, las caídas son un predictor independiente del deterioro funcional. Se **concluye** en que, la fragilidad es un factor de riesgo de las caídas (13).

Naharci M, Tasci I, en el 2020; realizan una investigación titulada “Estado de fragilidad y mayor riesgo de caídas: el papel de la carga anticolinérgica” en Angora, Turquía; con el **objetivo** de establecer la asociación entre el estado de fragilidad y el riesgo de caídas entre adultos mayores frágiles; se efectuó un **estudio** observacional de casos y controles con una muestra de 520 adultos mayores que fueron agrupados en un conglomerado de caídas y no caídas, en ambos grupos se administró el “Test de fenotipo de Fried”; entre los **resultados** se destaca que la probabilidad de caídas es mayor en pacientes frágiles (OR=3,84); asimismo, la fragilidad implica trastornos multisistémicos, alteración del metabolismo energético, disminución de la capacidad neuromuscular, inflamación, disfunción inmunitaria y cambios endocrinos generalizados; varios medicamentos prescritos para ancianos en el manejo de condiciones crónicas como enfermedades cardiovasculares, demencia, trastornos del estado de ánimo, incontinencia urinaria, alergias y epilepsia muestran efectos secundarios anticolinérgicos. Las prescripciones de anticolinérgicos en dosis altas y múltiples plantean riesgos adicionales para los adultos mayores frágiles. Los efectos secundarios anticolinérgicos pueden facilitar el desarrollo de la fragilidad al inhibir la ingesta de alimentos y el apetito, y el deterioro de la funcionalidad. El uso de fármacos con propiedades anticolinérgicas se relaciona con una mayor prevalencia de caídas en mujeres y hombres mayores a través del deterioro cognitivo y el deterioro funcional. Se **concluye** en que, los adultos mayores frágiles tienden a tener problemas de equilibrio, velocidad de marcha, disminución de la fuerza de las extremidades inferiores, deterioro de la atención, visión borrosa, etc. todo esto los hace más proclives a las caídas (14).

Bromfield S, Ngameni C, Colantonio L, en el 2017; ejecutan una investigación titulada “Presión arterial, polifarmacia antihipertensiva, fragilidad y riesgo de lesiones graves por caídas entre adultos mayores tratados con hipertensión” en Carolina del Norte, EEUU, con el **objetivo** de determinar la asociación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores que consumían medicamentos antihipertensivos; el **estudio** fue observacional multivariado; se empleó una muestra de 5236 adultos mayores que consumían medicamentos antihipertensivos en los que se evaluaron los siguientes indicadores de fragilidad: índice de masa corporal bajo, deterioro cognitivo, síntomas depresivos, agotamiento, problemas de movilidad, se utilizaron datos del estudio REGARDS (Reasons for Geographic and Racial Difference in Stroke); entre los **resultados** se destaca que la fragilidad se asocia con las caídas; sin embargo el nivel de presión arterial y el consumo de antihipertensivos no se asociaron de forma significativa a las caídas; el estudio sugiere que el deterioro cognitivo, los síntomas depresivos, el agotamiento y los antecedentes de caídas pueden ser factores predisponentes para lesiones graves por caídas en adultos mayores que toman medicamentos antihipertensivos. Además, varios otros mecanismos potenciales pueden aumentar el riesgo de lesiones graves por caídas en esta población. Por ejemplo, la hipotensión postural puede provocar problemas de equilibrio y de la marcha que dan como resultado una caída o una lesión relacionada con una caída. Se **concluye** en que, la fragilidad junto al consumo de medicamentos antihipertensivos incrementa la frecuencia de caídas y las lesiones relacionadas con las caídas (15).

Hayashi T, Umegaki H, Makino T, Huang C, Inoue A, en el 2020; desarrollan el estudio titulado “Impacto combinado de fragilidad física y aislamiento social en la tasa de caídas en adultos mayores” realizada en Nagoya, Japón; con el **objetivo** de

examinar el impacto de la combinación de fragilidad física y aislamiento social sobre las caídas en adultos mayores que viven en la comunidad; el **estudio** fue transversal correlacional múltiple, se empleó una muestra 380 adultos mayores residentes en la comunidad, los participantes se clasificaron como no frágiles, pre frágiles y frágiles según los criterios de fragilidad de Fried (lentitud, debilidad, agotamiento, baja actividad y pérdida de peso); el aislamiento social se examinó utilizando la “Escala de redes sociales de Lubben (LSNS-6)”, se compararon las experiencias de caídas múltiples durante el último año entre los grupos; entre los **resultados** se destaca que la fragilidad se correlaciona de manera significativa con el aislamiento social y las caídas, el análisis de regresión logística mostró que la fragilidad incrementa en tres veces el riesgo de caídas (OR = 3,06); asimismo, la fragilidad física se caracteriza por la debilidad, problemas de equilibrio y marcha que inducen a las caídas recurrentes; la relación entre fragilidad física y aislamiento social es bidireccional, de modo que un mayor aislamiento social provoca un aumento de la fragilidad física; con la variedad de comorbilidades, discapacidades y declive relacionado con la edad, cada déficit adicional hace que el paciente sea menos capaz de recuperarse de los factores estresantes. Se **concluye** en que, la fragilidad y su consiguiente discapacidad funcional provocan caídas y lesiones múltiples que reducen la calidad de vida de las personas mayores (16).

Tassiopoulos K, Abdo M, Wu K, Koletar S, Palella F, Kalayjian R, Taiwo B, Erlandson K, en el 2017; desarrollan un estudio titulado “La fragilidad está fuertemente asociada con un mayor riesgo de caídas recurrentes entre los adultos mayores infectados por el VIH: un estudio de cohorte prospectivo” en Boston, EEUU; con el **objetivo** de establecer la asociación entre la fragilidad y las caídas entre adultos

mayores infectadas por el VIH; se efectuó un **estudio** prospectivo de cohortes multicéntrico de hombres y mujeres infectados por el VIH, se empleó una muestra de 532 personas a las que se les realizó un seguimiento durante 12 meses; para evaluar la fragilidad, se recurrió: a la caminata de 4 metros, fuerza de agarre, pérdida de peso autoinformada, agotamiento y poca actividad física, en el procesamiento estadístico se usó la regresión logística multinomial; entre los **resultados** se destaca que las caídas recurrentes fueron más probables entre las personas frágiles (OR = 17,3) y prefrágiles (OR = 3,80); también se observaron asociaciones significativas con caídas recurrentes, marcha lenta y agarre débil; las caídas son un factor de riesgo significativo para las complicaciones relacionadas con la salud y la mortalidad en los adultos mayores, y se asocian con una carga y un costo de atención de la salud considerables; la probabilidad de lesiones por caídas aumenta con la edad; estas lesiones pueden exacerbar problemas ya existentes de inactividad física y debilidad; entre las personas infectadas por el VIH de mayor edad. Se concluye en que, la fragilidad y las deficiencias en la función física inciden en las caídas (17).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

La “fragilidad” se refiere a la disminución de la reserva y resistencia a los factores estresantes del organismo, lo que lleva a una reducción en la capacidad de mantener la homeostasis, mayor dependencia, mayor riesgo de mortalidad y eventos adversos para la salud como caídas, lesiones, enfermedades agudas, hospitalizaciones, institucionalización. La fragilidad se entiende como el concepto de mayor vulnerabilidad a resultados adversos entre personas de la misma edad cronológica. Es el término utilizado para indicar el síndrome o estado geriátrico caracterizado por una reducción de las reservas homeostáticas del organismo. La menor capacidad del organismo para enfrentar fuerzas entrópicas (provenientes de fuentes endógenas y exógenas) expone a un individuo a un mayor riesgo de eventos negativos relacionados con la salud, que incluyen caídas, hospitalizaciones, empeoramiento de la discapacidad, institucionalización y mortalidad. En un individuo frágil, un factor estresante endógeno o exógeno clínicamente irrelevante puede convertirse en el desencadenante del inicio de la cascada de sobrecarga incapacitante. La fragilidad ha sido definida por un consenso internacional de expertos como “un síndrome multidimensional caracterizado por una disminución de la reserva y una disminución de la resistencia a los factores estresantes” (18).

La fragilidad es “un síndrome médico con múltiples causas y contribuyentes que se caracteriza por una disminución de la fuerza, la resistencia y una función fisiológica reducida que aumenta la vulnerabilidad de un individuo para desarrollar una mayor dependencia y/o muerte”. La fragilidad también es conceptualizada como un estado de

vulnerabilidad que desafía el mantenimiento de la homeostasis en las personas mayores. De manera similar, el enfoque de acumulación de déficit ve la fragilidad como un estado de riesgo multidimensional que puede medirse por la cantidad más que por la naturaleza de los problemas de salud. Este enfoque propone que los adultos mayores frágiles tienen muchos problemas; cuantas más cosas tengan mal, mayor será la probabilidad de que sean frágiles y mayor será el riesgo de resultados adversos para la salud. Según esta definición, la fragilidad surge de un declive multisistémico, que compromete la capacidad del cuerpo para reparar el daño que surge externamente o como subproducto de procesos internos (por ejemplo, metabólicos, respiratorios, inflamatorios), incluido el daño inducido genéticamente (19).

Sin embargo, la fragilidad no es todo o nada. Los grados de fragilidad marcan la diferencia. Aun así, muchos estudios clasifican a las personas simplemente como frágiles o no frágiles. En algunos entornos, como comparar la prevalencia de fragilidad en diferentes muestras, esto puede ser útil; sin embargo, incluso en este caso, se pierde información importante. Muchas decisiones clínicas requieren mayor precisión que un estado no frágil-frágil. Además, la fragilidad es un proceso dinámico en el que son comunes las transiciones entre estados de fragilidad. En promedio, la salud tiende a declinar con la edad, y las trayectorias de fragilidad basadas en la población son consistentes, mostrando una aceleración en la acumulación de déficit. Las trayectorias individuales del índice de fragilidad son generalmente irregulares, lo que demuestra que la fragilidad refleja un proceso dinámico estocástico. Para un individuo, la mayoría de las transiciones son graduales y la probabilidad de cambiar su nivel de fragilidad está condicionada en gran medida por su nivel de fragilidad anterior. Por lo tanto, la

transición de un estado no frágil a un estado severamente frágil (y viceversa) no es muy común (20).

En las personas, incluidos los adultos mayores, los niveles de fragilidad aumentan de manera no monótona con el tiempo; sin embargo, el estado de salud puede mejorar, lo que resultará en una transición de un estado de fragilidad más alto a uno más bajo. Está bien establecido que, aunque con frecuencia coexisten en la persona mayor, la fragilidad, la comorbilidad (la presencia simultánea de dos o más enfermedades médicamente diagnosticadas) y la discapacidad (la dificultad o dependencia para realizar las actividades de la vida diaria) son condiciones distintas. Algunas personas que son extremadamente frágiles pueden sobrevivir en ambientes altamente protectores, mientras que algunas personas que no son frágiles morirán. Esto podría estar relacionado con el grado de daño al que está expuesto un individuo o con los recursos disponibles para ayudar con la reparación de ese daño (21).

La fragilidad ha sido descrita como una fase de aceleración del deterioro orgánico que ocurre durante el proceso de envejecimiento debido a estímulos endógenos y exógenos. Es el resultado de las disminuciones acumulativas relacionadas con la edad que ocurren en múltiples sistemas fisiológicos. La biología de la fragilidad tiene su origen en las raíces más íntimas del proceso de envejecimiento. El paralelismo entre envejecimiento y fragilidad conduce implícitamente a la existencia de un sustrato fisiopatológico compartido entre el proceso de envejecimiento y la fragilidad. Tales hipótesis pueden encontrar apoyo fácilmente en el creciente cuerpo de evidencia que muestra que las mismas vías indicadas como cruciales para el proceso de envejecimiento (p. ej., inflamación, daño oxidativo, función inmunológica, telómeros,

selección natural) también representan determinantes clave en el desarrollo y mantenimiento del síndrome fenotípico de fragilidad (22).

Además, no se puede ignorar que las capacidades innatas específicas (por ejemplo, la movilidad) características de los seres vivos de todas las especies están fuertemente correlacionadas con la fragilidad y las condiciones relacionadas con la edad. Con base en el enfoque de acumulación de déficit, la fragilidad surge de la acumulación de daño microscópico (déficit celular y subcelular) que no se repara o elimina y puede llegar a déficit macroscópico, déficits clínicamente detectables a nivel de órganos y sistemas. A medida que se acumulan los déficits a nivel de órganos, pueden dar lugar a síntomas o signos; presentándose, así como una enfermedad clínicamente evidente. Además, el daño en un sistema de órganos puede predisponer al daño en otro sistema de órganos, lo que demuestra que la acumulación y la reparación del déficit están entrelazadas. Un estudio reciente mostró esta asociación entre la acumulación de déficit macroscópico clínico y microscópico subclínico utilizando un índice de fragilidad construido con datos de laboratorio de rutina. Esto respalda la noción de que la fragilidad que es detectable macroscópicamente representa la acumulación de déficits subcelulares, tisulares y orgánicos a partir del daño que no se elimina o repara (23).

Aunque los fundamentos teóricos de la fragilidad están bien establecidos y ampliamente aceptados, existen controversias sobre su evaluación operativa. Se han desarrollado múltiples instrumentos a lo largo de los años para capturar de manera estandarizada la presencia de fragilidad de manera objetiva. Desafortunadamente, los instrumentos disponibles (procedentes de diferentes perspectivas y propósitos) son

todos predictivos de resultados negativos relacionados con la salud, pero tienen un acuerdo modesto entre ellos (24).

La fragilidad (o la edad biológica del individuo) es una condición dinámica y compleja, determinada en gran medida por factores estresantes endógenos y exógenos experimentados por los individuos durante su vida. Así, también se asume implícitamente que la edad es una variable continua, y las manifestaciones del proceso de envejecimiento siguen patrones dinámicos y continuos durante todo el curso de la experiencia de vida. Cada factor estresante positivo o negativo experimentado durante el curso de la vida puede afectar de manera diferente el estado de salud y determinar desviaciones del estado de referencia del envejecimiento exitoso. Por lo tanto, se da a entender que, a través de una evaluación cuidadosa de los antecedentes y la historia de una persona, el estado de salud actual de la persona debe evaluarse no solo transversalmente, sino también longitudinalmente. Esto también significa que las intervenciones preventivas para las condiciones relacionadas con la edad no necesariamente deben aplicarse solo a los adultos mayores (25).

Las condiciones relacionadas con la edad pueden prevenirse con éxito si la modificación de los factores de riesgo (p. ej., malas condiciones socioeconómicas, estilos de vida y conductas poco saludables, poco acceso a los servicios de atención médica) también involucra a los adultos más jóvenes. Para abordar con éxito la fragilidad en la prevención de resultados negativos, se recomienda adoptar un enfoque multidimensional. En este contexto, la literatura científica sobre la importancia de realizar una evaluación geriátrica integral en adultos mayores frágiles es amplia. El enfoque multidimensional y multidisciplinario de los síndromes geriátricos ha

documentado efectos beneficiosos cuando se aplica en múltiples entornos y condiciones clínicas (26).

Diferentes intervenciones pueden ser apropiadas según el nivel de fragilidad, y los modelos de atención propuestos deben ser lo suficientemente flexibles para modificaciones basadas en las necesidades individuales de los pacientes. Los principios para implementar intervenciones para tratar la fragilidad son: apoyo individualizado a largo plazo; manejo consistente en presencia de un evento de salud agudo; intervenciones para mejorar la función física, cognitiva y social para aumentar la independencia y el autocontrol y disminuir la vulnerabilidad a resultados adversos; adherencia a la intervención; y participación de los cuidadores. Además, existe fuerte evidencia de que la prescripción de ejercicio es más beneficiosa que cualquier otra intervención individual para la salud de las personas frágiles. Esto podría estar relacionado con el impacto del ejercicio en una variedad de sistemas y su efecto potencial en los mecanismos de reparación intrínsecos. Las intervenciones de ejercicios de componentes múltiples compuestas por entrenamiento aeróbico, de fuerza y de equilibrio parecen ser la mejor estrategia para mejorar la salud, tratar la fragilidad y prevenir la discapacidad en adultos mayores frágiles (27).

2.2.1.1. LA FATIGA COMO COMPONENTE DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

La fatiga se ha definido como un estado subjetivo de agotamiento abrumador y sostenido y una capacidad disminuida para el trabajo físico y mental que no se alivia con el descanso. Tiene dos componentes: físico y mental. La fatiga física o muscular se puede definir como el deterioro de la capacidad para ejercer fuerza o potencia,

independientemente de si la tarea en sí misma se puede realizar con éxito. La fatiga mental se puede definir como la fatiga que surge como consecuencia del esfuerzo mental. Debido a que la fatiga es un síntoma de un proceso fisiopatológico subyacente en lugar de una entidad independiente, es difícil aislar una causa única. Muchas sustancias y procesos patológicos se correlacionan con la presencia de fatiga. El mecanismo común de la fatiga es el transporte insuficiente de oxígeno a los músculos causado principalmente por anemia, bombeo insuficiente de sangre a los músculos causado especialmente por fármacos antineoplásicos y cardiotóxicos y atrofia severa de la masa muscular por los efectos catabólicos de los hábitos sedentarios y el reposo prolongado en cama puede contribuir a la fatiga (28).

Varios factores, incluidos el dolor, la falta de sueño y el estrés de la enfermedad o la cirugía, podrían contribuir a la fatiga que experimentan las personas mayores. El dolor puede contribuir a la fatiga al aumentar la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la frecuencia respiratoria, el tono muscular y el consumo de oxígeno. La privación del sueño da como resultado una fase limitada del sueño con movimientos oculares no rápidos, una disminución en la síntesis de proteínas y una tasa de curación más lenta. Las personas mayores sufren más discapacidades que sus contrapartes más jóvenes, y la energía requerida para la rehabilitación contribuye a la fatiga. Los pacientes con lesión, cirugía o debilidad en las extremidades inferiores deben aprender a deambular con el apoyo de andadores. Para aquellos con carga de peso restringida, los brazos deben soportar el peso del cuerpo. El trabajo mecánico realizado por la extremidad no afectada aumenta y el gasto energético de la marcha puede aproximarse al consumo máximo de oxígeno (29).

Las alteraciones relacionadas con la edad en la estructura del músculo esquelético, como la pérdida de masa muscular, la unidad motora y el número de fibras, y la remodelación de la unidad motora, se han descrito bien en la literatura. Las consecuencias funcionales de estas alteraciones relacionadas con la edad incluyen una pérdida sustancial de fuerza y características contráctiles más lentas, y se ha propuesto que con la edad avanzada (>70 años), las fibras de tipo I contribuyen proporcionalmente más a la generación de fuerza que en adultos más jóvenes. También se ha demostrado que el envejecimiento produce una disminución de la excitabilidad cortical y de la membrana muscular, desacoplamiento de los mecanismos de excitación-contracción y alteración de la capacidad metabólica. Sin embargo, los efectos específicos de estos cambios sobre la fatiga en la población anciana no han sido bien estudiados, con la excepción del consumo máximo de oxígeno, que disminuye progresivamente con la edad. Tampoco está claro si algunos de estos cambios se deben al envejecimiento o a la disminución prolongada de la actividad física (30).

Los mecanismos básicos de la fatiga se pueden dividir en dos categorías: fatiga periférica producida por cambios en la unión neuromuscular o distal a ella, y fatiga central definida como una reducción progresiva en la activación voluntaria del músculo durante el ejercicio por factores proximales a la unión neuromuscular. unión neuromuscular. Estudios recientes que compararon la fatiga periférica y central en sujetos jóvenes (aproximadamente 25 años) y ancianos (70-85 años) mostraron que la fatiga periférica puede desarrollarse más lentamente en los ancianos que en los jóvenes, mientras que la fatiga central puede ser más prominente en sujetos de edad avanzada. La fatiga periférica tiene múltiples mecanismos: pérdida de fuerza a través

de la acumulación de metabolitos, agotamiento del sustrato y acumulación de electrolitos y sus efectos sobre el acoplamiento excitación-contracción. Con el envejecimiento, hay evidencia de atrofia de las fibras musculares, con una reducción del área de fibras tipo II de aproximadamente un 20% (31).

La manifestación de la fatiga central parece depender de la tarea y puede estar mediada por impulsos intrínsecos de las motoneuronas, espinales (incluido el comportamiento intrínseco de la motoneurona, la inhibición recurrente y reflejos que llegan a las motoneuronas alfa y gamma y su modulación presináptica), y factores supraespinales, que incluyen los tractos corticoespinales descendentes a las motoneuronas. La activación voluntaria se ha evaluado utilizando la técnica de interpolación de contracción (estimulación periférica) en una variedad de músculos, incluidos los cuádriceps, el tibial anterior y los flexores del codo, pero los resultados son no concluyentes en cuanto a si los sujetos de edad avanzada son capaces de activar sus músculos en la misma medida que los adultos más jóvenes. Los estudios en adultos jóvenes sugieren que los protocolos de contracción voluntaria máxima sostenida inducen una mayor excitación y una mayor inhibición en la corteza motora utilizando estimulación magnética transcraneal, lo que sugiere que la fatiga central puede desarrollarse a partir de un impulso neural inadecuado aguas arriba de la corteza motora (32).

Hay otros factores que pueden estar involucrados, pero la evidencia específica es limitada para qué edad. A medida que aumenta la intensidad del ejercicio, la tasa de consumo de energía excede la capacidad aeróbica y las células musculares se vuelven altamente dependientes del metabolismo anaeróbico. La descomposición anaeróbica

del glucógeno da como resultado la acumulación de ácidos inorgánicos, principalmente ácido láctico, que se disocia en iones de lactato e hidrógeno. Los iones de lactato tienen poco efecto sobre la contracción muscular, mientras que el aumento de los iones de hidrógeno se ha considerado una causa importante de la fatiga muscular. Si el ácido láctico tiene un efecto sobre la fatiga, podría ser a través de la inducción de fatiga central mediante la inhibición refleja de las motoneuronas espinales o mediante la inhibición de la actividad motora supraespinal voluntaria debido a la incomodidad percibida por el ejercicio de los músculos (33).

Un programa de ejercicio sostenido conduce a adaptaciones fisiológicas que probablemente contribuyan a reducir la fatiga. Estos incluyen aumentos en el gasto cardíaco y la distribución al músculo, transporte y uso de oxígeno, actividad y capacidad de enzimas oxidativas y masa corporal magra; disminución de la frecuencia cardíaca, la masa grasa y la producción de lactato; y mejores perfiles de lípidos en sangre. La prescripción inicial de ejercicio debe adaptarse a esta población para evitar las consecuencias adversas de un programa de ejercicio mal realizado. Antes de iniciar un programa de ejercicio, el paciente anciano debe someterse a una historia clínica y un examen físico dirigidos a identificar los factores de riesgo cardíaco y las limitaciones físicas. Las personas mayores pueden comenzar con seguridad un programa de entrenamiento aeróbico y de resistencia moderado sin pruebas de estrés si comienzan lentamente y aumentan gradualmente su nivel de actividad. Se les debe aconsejar que interrumpan el ejercicio y busquen atención médica si experimentan signos o síntomas de advertencia importantes (p. ej., dolor torácico, palpitaciones o mareos) (34).

Los tres componentes esenciales de un programa de ejercicios para cualquier grupo de edad consisten en resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular y flexibilidad. La prescripción del ejercicio incluye los modos, la intensidad, la duración, la frecuencia y la progresión adecuados de la actividad física. Las recomendaciones específicas de ejercicio para una persona determinada dependen de las comorbilidades existentes y del nivel inicial de actividad física. La evidencia ha demostrado que la participación regular en actividad física de intensidad moderada se asocia con beneficios para la salud, incluso cuando la aptitud aeróbica permanece sin cambios. Esto se puede lograr con actividades tales como caminatas rápidas, andar en bicicleta, jardinería, tareas domésticas, subir escaleras y actividades recreativas activas. Los adultos sedentarios deben comenzar con un nivel bajo y progresar gradualmente hasta una meta de actividad moderada. Para evitar lesiones y garantizar la seguridad, los adultos mayores deben aumentar inicialmente la duración del ejercicio en lugar de la intensidad (35).

El formato de una sesión de ejercicio debe incluir períodos de calentamiento y enfriamiento, especialmente para personas que se ejercitan a una intensidad moderada. El calentamiento facilita la transición del reposo al ejercicio, aumenta el flujo sanguíneo y aumenta la tasa metabólica desde el nivel de reposo hasta los requisitos aeróbicos para el entrenamiento de resistencia. Un calentamiento puede reducir la susceptibilidad a las lesiones musculoesqueléticas al aumentar la extensibilidad del tejido conectivo, mejorar el rango de movimiento y la función de las articulaciones y mejorar el rendimiento muscular. Se debe alentar a los pacientes de edad avanzada a que complementen el ejercicio aeróbico y un estilo de vida activo con ejercicios de desarrollo de fuerza. La aptitud muscular puede permitir la realización de actividades

de la vida diaria con menos esfuerzo y ampliar la independencia funcional al vivir los últimos años de una manera digna y autosuficiente (36).

La individualización de la prescripción del entrenamiento de fuerza es esencial y debe basarse en el estado de salud o condición física del participante. Los adultos mayores sedentarios o irregularmente activos deben comenzar lentamente y luego aumentar gradualmente la intensidad de su régimen de entrenamiento. Los participantes pueden comenzar con bandas/tubos resistentes, pesas livianas (p. ej., pesas de mano de 1 o 2 libras o una lata de comida) o ejercicios simples (p. ej., levantarse repetidamente de una silla). Un rango de movimiento adecuado en todas las articulaciones del cuerpo es importante para mantener un nivel aceptable de función musculoesquelética, equilibrio y agilidad en los adultos mayores (37).

2.2.1.2. DETERIORO DE LA RESISTENCIA COMO COMPONENTE DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

El envejecimiento, incluso en ausencia de una enfermedad crónica, está asociado con una variedad de cambios biológicos que pueden contribuir a la disminución de la masa, la fuerza y la función del músculo esquelético, lo que lleva a una disminución general de la resiliencia fisiológica (capacidad para tolerar y recuperarse de factores estresantes) y vulnerabilidad a eventos catastróficos. Como fenómeno complejo y multidimensional, el envejecimiento se manifiesta de manera diferente entre los individuos a lo largo de la vida y está muy condicionado por las interacciones entre las características genéticas, ambientales, conductuales y demográficas. El crecimiento de la población de adultos mayores (a menudo definida por la edad cronológica de 65 años o más), debido a la menor mortalidad y al aumento de la esperanza de vida, ha

llevado a una diversificación y crecimiento en la morbilidad por enfermedades crónicas (38).

Incluso con un envejecimiento saludable (envejecimiento sin enfermedad), las reducciones en la resiliencia fisiológica a menudo conducen a discapacidad física, deterioro de la movilidad, caídas y disminución de la independencia y la calidad de vida. Las condiciones de salud crónicas, que comúnmente acompañan al envejecimiento, como las enfermedades cardiovasculares o metabólicas, pueden exacerbar la vulnerabilidad a tales condiciones y la pérdida de resiliencia fisiológica. La pérdida de masa muscular relacionada con la edad (originalmente denominada sarcopenia) tiene una prevalencia estimada del 10 % en adultos mayores de 60 años, que aumenta al 0,50 % en adultos mayores de 80 años. Las tasas de prevalencia son más bajas en los adultos mayores que viven en la comunidad que en los que residen en centros de vida asistida y de enfermería especializada (39).

La pérdida de masa muscular generalmente es gradual, comienza después de los 30 años y se acelera después de los 60 años. La masa muscular disminuye entre un 1,0% y un 1,4% por año en las extremidades inferiores, que es más que la tasa de pérdida reportada en los músculos de las extremidades superiores. La sarcopenia se considera parte de la vía causal de la pérdida de fuerza, la discapacidad y la morbilidad en las poblaciones de adultos mayores. Sin embargo, la debilidad muscular está altamente asociada tanto con la mortalidad como con la discapacidad física, incluso cuando se ajusta por sarcopenia, lo que indica que la pérdida de masa muscular puede ser secundaria a los efectos de la pérdida de fuerza. La contribución de las pérdidas de

masa muscular relacionadas con la edad al declive funcional está mediada en gran medida por reducciones en la fuerza muscular (40).

La tasa de disminución de la fuerza muscular con la edad es de 2 a 5 veces mayor que la disminución del tamaño muscular. Como tal, se han establecido umbrales de debilidad muscular clínicamente relevantes (fuerza de prensión <26 kg en hombres y <16 kg en mujeres) como un biomarcador de discapacidad relacionada con la edad y mortalidad temprana. Se ha demostrado que estos umbrales están fuertemente relacionados con las limitaciones de movilidad y la mortalidad de los incidentes. La fuerza de agarre (un indicador indirecto sólido de la fuerza general) se ha etiquetado como un "biomarcador del envejecimiento". Las pérdidas de fuerza pueden traducirse en desafíos funcionales porque se observan disminuciones en la fuerza y potencia específicas. Se ha demostrado que la disminución de la fuerza muscular es más importante que la fuerza muscular en la capacidad para realizar las actividades diarias. Las personas que son físicamente inactivas tienen el doble de riesgo de una futura limitación de la movilidad en comparación con aquellas que cumplen con las recomendaciones de actividad física (41).

Entre los contribuyentes al proceso de envejecimiento, el desuso muscular es un factor prevenible y reversible. El "uso" de los músculos en forma de entrenamiento con ejercicios de resistencia se ha demostrado consistentemente como un medio factible y efectivo para contrarrestar la debilidad muscular y la fragilidad física, atenuando la infiltración adiposa intramuscular relacionada con la edad, mejorando el rendimiento físico, aumento del área de fibra muscular, mejora de la calidad muscular, densidad ósea, salud metabólica y sensibilidad a la insulina, manejo de condiciones de

salud crónicas, calidad de vida, bienestar psicológico, vida independiente prolongada y riesgo reducido de caídas y fracturas en adultos mayores. Además, el ejercicio de fuerza puede mejorar la capacidad metabólica del músculo esquelético al mejorar la homeostasis de la glucosa, prevenir la acumulación de lípidos intramusculares, aumentar la capacidad de enzimas oxidativas y glucolíticas, mejorar la absorción de aminoácidos y la síntesis de proteínas y cambiar el medio anabólico/catabólico hacia el anabolismo a través de la liberación (42).

El entrenamiento de fuerza se considera un componente importante de un programa de ejercicio completo para complementar los efectos positivos ampliamente conocidos del entrenamiento aeróbico sobre la salud y las capacidades físicas. Existe una fuerte evidencia de que el entrenamiento de resistencia puede mitigar los efectos del envejecimiento sobre la función neuromuscular y la capacidad funcional. Varias formas de entrenamiento de resistencia tienen potencial para mejorar la fuerza muscular, la masa y la producción de potencia. La evidencia revela una relación dosis-respuesta donde el volumen y la intensidad están fuertemente asociados con las adaptaciones al ejercicio de resistencia. Además, el ejercicio de resistencia crónico mejora la densidad mineral ósea y disminuye la masa grasa abdominal y visceral; en adultos con diabetes tipo 2, el ejercicio de resistencia reduce la hemoglobina A1c (HbA1c) en comparación con el entrenamiento aeróbico. Por estas razones, el ejercicio de resistencia a menudo se considera una "medicina" (43).

Las barreras informadas para la participación en ejercicios de resistencia para adultos mayores incluyen seguridad, miedo, problemas de salud, dolor, fatiga y falta de apoyo social. Las bajas tasas de participación y los amplios beneficios para la salud subrayan

la necesidad de pautas y recomendaciones basadas en evidencia para el ejercicio de fuerza para que los adultos mayores incorporen el entrenamiento de fuerza en sus vidas de manera segura y beneficiosa. Cuando se realiza con regularidad (2 a 3 días por semana) y se logra una intensidad y un volumen adecuados a través de la periodización, el ejercicio de fuerza da como resultado adaptaciones neuromusculares favorables tanto en adultos mayores sanos y aquellos con condiciones crónicas. Estas adaptaciones se traducen en mejoras funcionales de las actividades de la vida diaria, especialmente cuando se incluye el ejercicio de entrenamiento de potencia. Además, el entrenamiento de resistencia puede mejorar el equilibrio, preservar la densidad ósea, la independencia y la vitalidad, reducir el riesgo de numerosas enfermedades crónicas como enfermedades cardíacas, artritis, diabetes tipo 2 y osteoporosis, al tiempo que mejora los beneficios psicológicos y cognitivos (44).

2.2.1.3. MULTIMORBILIDAD COMO COMPONENTE DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

La multimorbilidad se define como la coexistencia de dos o más condiciones crónicas, cada una de las cuales es: una enfermedad física no transmisible de larga duración, como una enfermedad cardiovascular o cáncer; una condición de salud mental de larga duración, como un trastorno del estado de ánimo o demencia; una enfermedad infecciosa de larga duración. La multimorbilidad se define además como la coexistencia de varias condiciones donde ninguna se considera una condición índice que es el foco específico de atención. El problema de la multimorbilidad es común y se sabe que aumenta con la edad. La mayoría de los adultos mayores padecen multimorbilidades y también se ha demostrado que la presencia de multimorbilidades

está altamente correlacionada con el deterioro funcional y físico, así como con la mortalidad; mayor uso de las instalaciones de atención de la salud; disminución de la calidad de vida y aumento de los costos de atención médica (45).

La multimorbilidad puede aumentar el riesgo de síndromes geriátricos. Dado que la mayoría de las condiciones son de naturaleza crónica, el panorama de la enfermedad genera implicaciones únicas para la política y la práctica de la salud. Un número cada vez mayor de estudios proporciona evidencia que sugiere que la multimorbilidad es ahora la norma para los adultos mayores en lugar de la excepción. Sin embargo, a pesar de esta creciente base de evidencia, la mayoría de los sistemas de atención médica y las políticas de salud pública se centran en la idea de tratar enfermedades individuales en lugar de observar la compleja red de enfermedades presentes en pacientes individuales (26).

La multimorbilidad se ha asociado con resultados de salud adversos, peor calidad de vida y capacidad funcional, mayor riesgo de hospitalizaciones y mayores costos de atención médica. Por lo tanto, la aparición de multimorbilidad tiene profundas implicaciones para las personas, los sistemas de salud y las economías nacionales. No obstante, parece haber "una brecha notable entre el impacto dañino de la multimorbilidad a nivel individual y social y la cantidad de investigación científica y clínica dedicada a este tema". No existe una definición universalmente acordada para la multimorbilidad, ni métodos consistentes para determinar la multimorbilidad. Los adultos mayores tienen un mayor riesgo de multimorbilidad, lo que crea desafíos importantes para las guías de práctica clínica, ya que las recomendaciones estándar para enfermedades individuales pueden no ser aplicables en dichos entornos (32).

Durante siglos, la ciencia médica evolucionó en torno a la nosología y la fisiopatología de enfermedades individuales y dedicó poco o ningún estudio a la coexistencia de múltiples afecciones crónicas en un solo paciente. Progresivamente, ha quedado claro que el paradigma de “paciente/enfermedad” ya no se ajusta a las necesidades médicas de la mayoría de los pacientes, y que se debe desarrollar una visión más holística y centrada en el paciente. De hecho, en los últimos años, la literatura sobre la multimorbilidad ha crecido exponencialmente, proporcionando una clara evidencia de la creciente atención del mundo científico y médico a este tema emergente. A pesar de esta explosión de interés, sigue habiendo escasez de pautas basadas en evidencia para prácticas clínicas para el tratamiento de múltiples afecciones crónicas en pacientes (35).

Una complejidad en la comprensión de la multimorbilidad es que las enfermedades pueden coexistir en el mismo individuo por varias razones, incluido el azar, los factores o mecanismos de riesgo comunes y las complejidades iatrogénicas. De hecho, el envejecimiento es el factor de riesgo más fuerte para muchas enfermedades crónicas. Quizás esto se deba a que el envejecimiento trae consigo la desregulación crónica de múltiples sistemas de órganos. Cuando se alcanza un umbral de deterioro, tal ruptura en la regulación entre varios órganos y tejidos se vuelve evidente. Desde una perspectiva gerontológica, la acumulación de enfermedades en un adulto mayor es un hito para la pérdida progresiva de resiliencia y homeostasis. Como la punta de un iceberg, este marcador constituye una bandera roja para el inicio subyacente del envejecimiento acelerado. Por lo tanto, las medidas de multimorbilidad pueden proporcionar herramientas efectivas en entornos clínicos y de investigación para identificar a las personas que envejecen más rápido que otras. Asimismo, este enfoque

de la investigación puede mejorar nuestra comprensión de los mecanismos del envejecimiento y ayudar a desarrollar estrategias efectivas para prevenir y limitar las cargas de la multimorbilidad en las personas mayores (22).

"Comorbilidad" y "multimorbilidad" se utilizan a menudo como términos intercambiables. Sin embargo, en los últimos años, la comorbilidad describe con mayor frecuencia los efectos combinados de enfermedades adicionales en referencia a una enfermedad índice (p. ej., comorbilidad en el cáncer). Mientras tanto, la multimorbilidad se utiliza más a menudo para describir la ocurrencia simultánea de 2 o más enfermedades que pueden o no compartir un vínculo causal en un paciente individual (31).

Todos los estudios publicados describen la fuerte asociación de la multimorbilidad con la edad, y ningún estudio pone en duda que la edad es el principal factor de riesgo para la multimorbilidad prevalente e incidente. La mayoría de las pruebas también reconocen las diferencias de género, en particular una prevalencia de multimorbilidad más alta entre las mujeres que entre los hombres. Además, el nivel socioeconómico más bajo y la educación más baja son factores de riesgo bien establecidos para la multimorbilidad, un efecto que es particularmente evidente para los trastornos de salud mental. Las diferencias raciales y étnicas en la prevalencia de la multimorbilidad siguen siendo menos exploradas y controvertidas (25).

Reconocer que el envejecimiento es el principal factor de riesgo para la mayoría de las enfermedades crónicas también inspira la idea de que retrasar el proceso de envejecimiento representa un enfoque fructífero para retrasar o prevenir las enfermedades crónicas que afectan a las personas mayores. Durante las últimas

décadas, la naturaleza integradora de la fisiología humana se ha vuelto mucho más evidente. Las patologías que alguna vez se pensaron que eran distintas entre sí ahora se entiende que están conectadas. En consecuencia, la investigación tradicional sobre el envejecimiento que investiga las condiciones de una sola enfermedad de forma aislada ya no es suficiente. Afortunadamente, está surgiendo la necesidad de un enfoque más integrado que examine los mecanismos del envejecimiento en muchos estados de enfermedad (28).

La desaceleración de los procesos de envejecimiento conduce a un aumento en la duración de la salud, la parte de la vida que una persona pasa con buena salud. Sobre la base de estos conceptos, un nuevo campo de investigación interdisciplinario para comprender los vínculos mecánicos entre el envejecimiento y las enfermedades relacionadas con la edad, denominado "Gerociencia", ha recibido recientemente una atención considerable. La gerociencia estudia los procesos biológicos reconocidos como denominadores comunes del envejecimiento en diferentes órganos y organismos. El objetivo de la Gerociencia es identificar y desarrollar terapias y estrategias preventivas para enfermedades relacionadas con la edad. En particular, la acumulación de daño celular dependiente del tiempo es ampliamente reconocida como la causa general del envejecimiento. Característicamente, tal daño provoca una pérdida progresiva de la integridad fisiológica, lo que conduce a funciones deterioradas y aumenta la vulnerabilidad a la muerte (37).

Se han propuesto varios mecanismos celulares y moleculares interconectados como determinantes comunes del daño que causa el envejecimiento y la consiguiente pérdida de homeostasis en diferentes tejidos y órganos. Estos determinantes incluyen la

inestabilidad genómica, el desgaste de los telómeros, las alteraciones epigenéticas, la pérdida de la homeostasis de las proteínas, la detección de nutrientes desregulada, la disfunción mitocondrial, la senescencia celular, el agotamiento de las células madre y la comunicación intercelular alterada. La falla multisistémica relacionada puede ayudar a los científicos y médicos a desarrollar estrategias e intervenciones destinadas a disminuir la velocidad del envejecimiento y expandir la vida humana. A su vez, dicha comprensión abrirá vías clínicas para prevenir o retrasar la aparición de enfermedades crónicas relacionadas con la edad y reducir la carga de la multimorbilidad y la discapacidad en los adultos mayores (24).

2.2.2. RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

Las caídas y el equilibrio inestable ocupan un lugar destacado entre los problemas clínicos graves que enfrentan los adultos mayores. Son la causa de tasas sustanciales de mortalidad y morbilidad, así como los principales contribuyentes a la inmovilidad y la colocación prematura en hogares de ancianos. Las lesiones no intencionales son la quinta causa principal de muerte en los adultos mayores (después de las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, los accidentes cerebrovasculares y los trastornos pulmonares), y las caídas constituyen dos tercios de estas muertes (46).

La forma en que una persona cae a menudo determina el tipo de lesión sufrida: las fracturas de muñeca generalmente resultan de caídas hacia adelante o hacia atrás sobre una mano extendida y las fracturas de cadera generalmente por caídas hacia un lado, mientras que las caídas hacia atrás directamente sobre las nalgas tienen tasas mucho más bajas de fracturas asociadas. Las fracturas de muñeca son más comunes que las fracturas de cadera entre los 65 y los 75 años, mientras que las fracturas de cadera

predominan en edades posteriores, probablemente reflejando reflejos más lentos y pérdida de la capacidad para proteger la cadera al "frenar la caída" con la muñeca después de los 75 años. El problema de caídas en la población anciana es claramente más que una simple incidencia alta, porque los niños pequeños y los atletas ciertamente tienen una mayor incidencia de caídas que todos los grupos de ancianos excepto los más frágiles. Más bien, es una combinación de una alta incidencia junto con una alta susceptibilidad a las lesiones, debido a una alta prevalencia de enfermedades clínicas (p. ej., osteoporosis) y cambios fisiológicos relacionados con la edad (p. ej., reflejos protectores más lentos) que hacen que incluso una caída relativamente leve sea particularmente peligrosa (47).

Además, la recuperación de una lesión por caída a menudo se retrasa en las personas mayores, lo que a su vez aumenta el riesgo de caídas posteriores por falta de condición física. Otra complicación es el síndrome de ansiedad posterior a la caída, en el cual un individuo regula a la baja la actividad en un miedo quizás demasiado cauteloso a caer; esto, a su vez, contribuye aún más al descondicionamiento, la debilidad y la marcha anormal y, a la larga, puede aumentar el riesgo de caídas (48).

Hay muchas causas distintas para las caídas en las personas mayores, muchas caídas atribuidas a accidentes en realidad provienen de la interacción entre peligros ambientales identificables y una mayor susceptibilidad individual a los peligros de los efectos acumulados de la edad y la enfermedad. Las personas mayores tienen formas de andar más rígidas, menos coordinadas y más peligrosas que las personas más jóvenes. El control de la postura, los reflejos de orientación del cuerpo, la fuerza y el tono muscular y la altura de los pasos disminuyen con el envejecimiento y deterioran

la capacidad para evitar una caída después de un tropiezo o resbalón inesperado. En la vejez, la "estrategia" para mantener el equilibrio después de un resbalón cambia de la "estrategia de cadera" de corrección rápida (evitación de caídas) a través de cambios de peso en la cadera a la estrategia de paso (evitación de caídas a través de un paso rápido) a la pérdida total de la capacidad de corregir a tiempo para prevenir una caída (49).

Los problemas de visión, audición y memoria asociados con la edad también tienden a aumentar el número de tropezones y tropiezos. La amplia categoría de problemas de la marcha y debilidad es la siguiente causa precipitante específica más frecuente de caídas. La capacidad de caminar normalmente depende de varios componentes biomecánicos, incluida la libre movilidad de las articulaciones, particularmente en las piernas; sincronización adecuada de la acción muscular; intensidad adecuada de la acción muscular; y entrada sensorial normal, incluida la visión, la propiocepción y el sistema vestibular (50).

Los problemas de la marcha pueden deberse a simples cambios en la marcha y el equilibrio relacionados con la edad, así como a disfunciones específicas de los sistemas nervioso, muscular, esquelético, circulatorio y respiratorio, o al simple descondicionamiento después de un período de inactividad. La siguiente causa importante de caídas notificada es el mareo, que es un síntoma extremadamente común entre las personas mayores. Sin embargo, es un síntoma inespecífico y puede reflejar problemas tan diversos como trastornos cardiovasculares, hiperventilación, ortostasis, efectos secundarios de fármacos, ansiedad o depresión. El problema relacionado de la hipotensión ortostática, definida como una caída de más de 20 mmHg de la presión

arterial sistólica entre estar acostado y de pie, tiene una prevalencia del 10 al 30% entre las personas mayores "normales" que viven en el hogar. Puede deberse a varios factores, incluida la disfunción autonómica (frecuentemente relacionada con la edad, la diabetes o el daño cerebral), la hipovolemia, el gasto cardíaco bajo, el parkinsonismo, los trastornos metabólicos y endocrinos y los medicamentos (en particular, sedantes, antihipertensivos y antidepresivos) (51).

La caída ortostática puede ser más pronunciada por la mañana, porque la respuesta de los barorreceptores disminuye después de un decúbito prolongado. Sin embargo, es una causa de caídas menos común de lo que indicaría su prevalencia, lo que probablemente refleja el hecho de que la mayoría de las personas con el síndrome se acostumbran y pueden encontrar un asiento o ajustarse antes de caer. Los ataques de caída se definen como caídas repentinas sin pérdida del conocimiento ni mareos y en el pasado han estado implicados en entre el 1 y el 10 % de las caídas. Los pacientes típicamente experimentan debilidad repentina en las piernas, a veces precipitada por un movimiento repentino de la cabeza. La debilidad suele ser transitoria, pero puede persistir durante horas. Este síndrome se ha atribuido a una insuficiencia vertebrobasilar transitoria, aunque probablemente se deba a diversos mecanismos, como la debilidad de las piernas y la inestabilidad de la rodilla (52).

El síncope, o pérdida súbita del conocimiento, por lo general resulta de la disminución del flujo sanguíneo cerebral o de factores metabólicos. Ha sido la causa atribuible de entre el 2 y el 10% de las caídas en varias series, pero ha sido excluida de muchas otras series ya sea por definición (porque el síncope no es un tipo típico de caída) o porque muchos pacientes ancianos con síncope son hospitalizados de forma

aguda y son tratados de manera diferente. Otras causas específicas de caídas incluyen trastornos del sistema nervioso central, déficits cognitivos, visión deficiente, efectos secundarios de fármacos, ingesta de alcohol, anemia, hipotiroidismo, articulaciones inestables, problemas en los pies, osteoporosis grave con fractura espontánea y enfermedad aguda. Debido a que la mayoría de las personas mayores tienen múltiples factores de riesgo identificables que predisponen a las caídas, la causa exacta a menudo puede ser difícil de determinar (53).

Debido a que a menudo no se puede identificar una sola causa específica para las caídas, y debido a que las caídas suelen tener un origen multifactorial, muchos investigadores han realizado estudios epidemiológicos prospectivos y retrospectivos para identificar factores de riesgo específicos que colocan a las personas en una mayor probabilidad de caídas. En muchos sentidos, la identificación de los factores de riesgo de las caídas es mucho más útil que tratar de clasificar retrospectivamente las causas desencadenantes específicas. No solo es probable que los datos prospectivos sean más precisos que los datos derivados de la revisión de las historias clínicas después del evento; sino que, al identificar los factores de riesgo de manera temprana, se pueden idear e implementar las estrategias preventivas más efectivas (54).

Los más importantes factores de riesgo son la debilidad muscular y los problemas con la marcha y el equilibrio. La debilidad muscular es un hallazgo extremadamente común entre la población anciana cuando se busca, principalmente debido a enfermedades e inactividad más que al envejecimiento per se. Los estudios de casos y controles demuestran un riesgo sustancialmente mayor de caídas y fracturas entre personas con disfunciones musculares y de la marcha. Los medicamentos,

específicamente los medicamentos psicoactivos, también se han identificado en varios estudios como factores de riesgo de caídas. Entre las estrategias de reducción de factores de riesgo más extendidas se encuentran los ejercicios regulares para mejorar la fuerza, la marcha y el equilibrio (55).

Al evaluar a un paciente que se ha caído, es crucial obtener un informe completo de las circunstancias y los síntomas que rodean la caída. Los informes de los testigos son importantes, ya que el paciente puede recordar mal el evento. Las circunstancias de caída que pueden apuntar a una etiología específica o limitar el diagnóstico diferencial incluyen levantarse repentinamente de una posición acostada o sentada (hipotensión ortostática), tropezar o resbalar (alteración de la marcha, el equilibrio o la visión o un peligro ambiental), ataque de caída (insuficiencia vertebrobasilar), mirar hacia arriba o hacia los lados (compresión arterial o del seno carotídeo) y pérdida del conocimiento (síncope o convulsiones). Los síntomas experimentados cerca del momento de la caída también pueden indicar una posible causa: mareos o vértigo (hipotensión ortostática, problema vestibular, hipoglucemia, arritmia y efectos secundarios de los medicamentos), palpitaciones (arritmia), incontinencia o mordedura de la lengua (convulsiones), debilidad asimétrica (enfermedad cerebrovascular) o dolor torácico (infarto de miocardio o insuficiencia coronaria). Los medicamentos y los problemas médicos concomitantes pueden ser contribuyentes importantes (56).

En el examen físico posterior a la caída, es especialmente pertinente buscar hallazgos particulares que puedan haber contribuido directamente a la caída, así como observar otros factores de riesgo de caída. Es importante buscar cambios ortostáticos en el pulso y la presión arterial, presencia de arritmias, soplos carotídeos, nistagmo, signos

neurológicos focales, debilidad y otras anomalías musculoesqueléticas, pérdida visual, alteraciones de la marcha y disfunción cognitiva. A menudo es útil intentar (bajo condiciones cuidadosamente controladas) reproducir las circunstancias que podrían haber precipitado la caída, p. cambios de posición, giro de la cabeza o presión carotídea. La marcha y la estabilidad deben evaluarse observando atentamente cómo el paciente se levanta de una silla, se para con los ojos abiertos y cerrados, camina, gira y se sienta. Se debe tomar nota en particular de la velocidad y el ritmo de la marcha, la longitud de la zancada, el tiempo de doble apoyo (el tiempo que se pasa con ambos pies en el suelo), la altura de los pasos, el uso de dispositivos de asistencia y el grado de balanceo (57).

Una vez que se determinan la(s) causa(s) y/o el(los) factor(es) de riesgo de las caídas, se puede instituir la terapia específica apropiada. Los siguientes son algunos de los ejemplos más obvios: las arritmias cardíacas claramente relacionadas con una caída deben tratarse con antiarrítmicos o un marcapasos, o ambos; la hipovolemia debida a hemorragia o deshidratación exige un tratamiento dirigido a restablecer la estabilidad hemodinámica; el parkinsonismo suele responder al tratamiento específico, al menos de forma transitoria; sin embargo, en casos avanzados, la deambulación segura puede requerir una amplia asistencia. Siempre que sea posible, es importante suspender la medicación que causa hipotensión postural o sedación indebida. Para los pacientes con trastornos de la marcha y el equilibrio, los dispositivos de asistencia específicos (por ejemplo, andadores, bastones y modificaciones del calzado) suelen ser útiles. También puede ser útil un programa de entrenamiento de la marcha bajo la supervisión de un fisioterapeuta, individualizado para tratar las causas subyacentes específicas (por ejemplo, debilidad, desequilibrio y artritis) (58).

Varias técnicas pueden beneficiar a los pacientes con hipotensión ortostática persistente debido a disfunción autonómica. Estos incluyen dormir en una cama con la cabeza levantada al mínimo. La caída repentina de la presión arterial al levantarse, usar medias elásticas para minimizar la acumulación venosa en las piernas, levantarse lentamente o sentarse al costado de la cama durante varios minutos antes de ponerse de pie y evitar las comidas copiosas y la actividad vigorosa cuando hace calor. Si las medidas mecánicas conservadoras son ineficaces, el volumen de sangre se puede aumentar liberando la sal en la dieta. Más difícil es el manejo y la prevención de caídas recurrentes en pacientes para quienes no se puede identificar una causa específica o que tienen causas múltiples o irreversibles. Es esencial una búsqueda cuidadosa y la corrección de otros factores de riesgo que predisponen a las caídas (como los déficits visuales y auditivos). Para las discapacidades que no se resuelven adecuadamente con el tratamiento del trastorno médico subyacente (p. ej., hemiparesia, ataxia, debilidad persistente o deformidades articulares), una prueba de rehabilitación a corto plazo puede mejorar la seguridad y disminuir la discapacidad a largo plazo (59).

Se deben advertir a los pacientes que eliminen los peligros del hogar, como alfombras sueltas o deshilachadas, cables eléctricos arrastrados y muebles inestables. Se debe advertir a los pacientes y sus familias sobre la importancia de mejoras ambientales específicas: iluminación adecuada, pasamanos en el baño y asiento de inodoro elevado, pasamanos seguros en las escaleras, subir o bajar la cama y un sistema de alarma de fácil acceso son posibilidades. Una enfermera visitante o cualquier persona con experiencia puede realizar una evaluación del hogar para sugerir modificaciones. Hay disponibles listas de verificación para ayudar en este proceso. Los enfoques efectivos incluyen la evaluación multidimensional de los factores de

riesgo vinculada a intervenciones específicas, programas de ejercicio (que incluyen entrenamiento de equilibrio, fuerza y resistencia) y evaluación y modificación ambiental. Los programas que combinan todos estos enfoques parecen haber tenido los efectos más fuertes (60).

Se ha demostrado que las evaluaciones posteriores a la caída, como se describió anteriormente, revelan muchas afecciones y factores de riesgo tratables que de otro modo no se detectarían, así como también previenen significativamente las caídas y reducen las hospitalizaciones. Los programas de ejercicio claramente pueden mejorar la fuerza, la resistencia y la mecánica corporal, y varios ensayos controlados han demostrado una reducción significativa de las caídas. Varios ensayos europeos de almohadillas protectoras de cadera, principalmente en hogares de ancianos, han informado reducciones dramáticas en las fracturas de cadera. El cumplimiento ha sido un problema, pero parece ser superable, especialmente con modelos nuevos más cómodos. Algunos nuevos datos preliminares indican posibles beneficios leves de la vitamina D en el equilibrio y la reducción de caídas (61).

2.2.2.1. EQUILIBRIO COMO COMPONENTE DEL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

El correcto mantenimiento del equilibrio durante las actividades cotidianas requiere la interacción y coordinación de varios sistemas sensoriales, principalmente los sistemas propioceptivo, visual y vestibular. Los trastornos en la función de cualquiera de estos sistemas sensoriales provocan síntomas como vértigo e inestabilidad. La función de estos sistemas y la integración central de la información que proporcionan se deterioran gradualmente con los años. En relación con el equilibrio, la importancia

relativa de la información visual disminuye con la edad. Entre las personas mayores, la entrada propioceptiva representa el principal estímulo para manteniendo el control postural. Por tanto, es relativamente frecuente encontrar inestabilidad y problemas de equilibrio en pacientes de edad avanzada como consecuencia del envejecimiento, sin necesidad de una enfermedad. El impacto de estos problemas en pacientes de edad avanzada es muy importante en la morbimortalidad. términos, ya que pueden favorecer las caídas y sus consecuencias (fracturas, hospitalizaciones, miedo a salir de casa, aislamiento, etc.) (62).

El mantenimiento de la postura y la capacidad de moverse por el entorno dependen de la orientación y el equilibrio. El sesenta y cinco por ciento de las personas mayores de 60 años experimentan mareos o pérdida del equilibrio, a menudo a diario. La orientación es la conciencia de la relación del cuerpo y del cuerpo entre sí y con el entorno en una interacción dinámica y recíproca. Es una función compleja que se basa en múltiples entradas sensoriales. El equilibrio es el proceso por el cual los individuos mantienen y mueven sus cuerpos en una relación específica con el medio ambiente. Es un proceso automático e inconsciente que permite a los individuos resistir el efecto desestabilizador de la gravedad. El equilibrio es esencial para un movimiento con propósito y una comunicación eficaz (63).

Para lograr el equilibrio, el centro de gravedad (COG) del cuerpo debe mantenerse perpendicular al centro de la base de apoyo. Esto se logra a través de la integración de la información recibida de los órganos sensoriales ya través de la ejecución de movimientos coordinados y sincronizados. Se produce una pérdida de equilibrio cuando la información sensorial sobre la posición del COG es inexacta, cuando la

ejecución de los movimientos automáticos de enderezamiento es inadecuada o cuando ambos están presentes. El sistema de control postural recibe información de receptores en los sistemas propioceptivo, visual y vestibular, así como de sensores de presión debajo de la piel. Entradas somatosensoriales. Las entradas somatosensoriales proporcionan información sobre la posición del cuerpo y las partes del cuerpo entre sí y con la superficie de apoyo (64).

Las entradas somatosensoriales son la información sensorial dominante para el equilibrio cuando el cuerpo está quieto sobre una superficie fija y firme. superficie. Están secundadas por información visual. Los seres humanos parecen depender principalmente de las señales de los sensores de presión en las piernas y el torso para mantener un buen equilibrio. La visión informa sobre el entorno físico y la relación del cuerpo. en relación con ese entorno. Las entradas visuales son los principales respaldos cuando la información somatosensorial se vuelve deficiente. "Desempeñan un papel importante o estabilizador cuando la superficie de apoyo es precaria o flexible". La visión clara depende de una mirada estable (65).

El sistema vestibular tiene una función tanto sensorial como motora: el sistema vestibular mide la velocidad angular y la aceleración lineal de la cabeza y detecta la posición de la cabeza en relación con el eje gravitacional. Se mide la velocidad angular de la cabeza. por las crestas de los canales semicirculares, mientras que las máculas del estatolabirinto (utrículo y sáculo) registran aceleración lineal y cambios en la fuerza gravitacional. movimiento, es menos sensible al balanceo del cuerpo que el sistema visual o somatosensorial. Cuando la información visual y somatosensorial es adecuada, el sistema vestibular juega un papel menor en el control de la posición del

COG. Su papel es dominante cuando hay un conflicto entre la información visual y somatosensorial y durante la deambulaci3n (66).

El sistema vestibular controla la actividad muscular. Durante la postura erguida, inicia contracciones musculares transitorias y controla el tono muscular. Adem1s, ayuda a estabilizar la mirada durante los movimientos de la cabeza y del cuerpo al generar movimientos oculares suaves y conjugados de direcci3n opuesta y aproximadamente de igual velocidad que los movimientos de la cabeza. El reflejo vest3bulo-ocular estabiliza la mirada durante la fijaci3n del objetivo y la perturbaci3n insospechada de la posici3n de la cabeza y el cuerpo. La estabilizaci3n de la mirada es esencial para una visi3n clara; resulta del efecto combinado del reflejo vest3bulo-ocular sobre el n1cleo i de los m1sculos extraoculares, la propiocepci3n del cuello y la posici3n de las im1genes en la retina. El reflejo vestibuloespinal inicia los movimientos corporales compensatorios necesarios para mantener la postura y estabilizar la cabeza sobre el tronco (67).

Hay reflejos vestibuloespinales de posici3n, de aceleraci3n y de enderezamiento. Los reflejos de posici3n se inician por un cambio en la superficie de apoyo. Los reflejos de aceleraci3n, atribuidos a los canales semicirculares, ayudan en la detecci3n de la inclinaci3n y el desplazamiento del balanceo. Los reflejos tienden a mantener la cabeza en una posici3n erguida y facilitan la contracci3n de los receptores del cuello y la musculatura axial. El complejo vestibular-nuclear se encuentra en la protuberancia y consta de cuatro n1cleos mayores y siete menores. Procesa informaci3n del sistema vestibular perif3rico y del sistema visual, sistemas propioceptivo, t1ctil y auditivo. Los n1cleos vestibulares est1n extensamente conectados con el cerebelo, con los n1cleos

de los músculos extraoculares y con la formación reticular en el tronco encefálico. con los núcleos vestibulares. Las lesiones del cerebelo pueden dar lugar a una alteración postural grave". Sensores de presión (68).

Situados bajo la piel, unos sensores de presión miden la intensidad del contacto de las diferentes partes del cuerpo con el entorno. Estos sensores juegan un papel dominante en el mantenimiento del equilibrio, ya que informan sobre la base de apoyo. La referencia inercial-gravitacional proporcionada por el sistema vestibular es crítica para la resolución de conflictos sensoriales entre entradas visuales y vestibulares y entre entradas espinales y vestibulares. Las entradas vestibulares son críticas para la selección de estrategias de movimiento postural apropiadas. El cerebelo y los ganglios basales ayudan a mediar en las interacciones visuales, vestibulares y propioceptivas y coordinan los reflejos propioceptivos que favorecen el equilibrio. La información de los receptores propioceptivos, visuales, vestibulares, auditivos, táctiles y de estiramiento en varios órganos se integra para crear una imagen de la posición y los movimientos de las partes del cuerpo entre sí y con el entorno. Esta imagen se almacena y se actualiza constantemente. Es la esencia de todos los movimientos del cuerpo y el determinante para la actividad motora correctiva repentina y rápida (69).

2.2.2.2. MARCHA COMO COMPONENTE DEL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

La marcha o caminar es el medio predominante por el cual los seres humanos se impulsan a sí mismos a través de su entorno. Implica actividades cíclicas repetitivas de las extremidades inferiores que dan como resultado la locomoción, un ingrediente clave en las actividades diarias. La marcha depende de la integridad y la interacción

compleja entre múltiples sistemas corporales (musculoesquelético, nervioso, cardiopulmonar) y, como era de esperar, se ha demostrado que es un indicador sensible de la salud general y el estado funcional, incluso en aquellos que no informan ningún deterioro de la marcha. La mayoría de las caídas en adultos mayores ocurren durante la marcha. Las caídas son las causas más comunes de lesiones accidentales y muerte en adultos mayores. Al menos un tercio de los adultos mayores que viven en la comunidad experimentan dificultades para caminar o requieren la ayuda de otra persona o equipo especial para caminar (60).

La unidad de marcha es el ciclo de marcha o zancada. Comienza y termina con el contacto con el suelo con el mismo pie a medida que el cuerpo se mueve hacia adelante y se divide en dos fases: balanceo y postura. La fase de balanceo comienza con el despegue de los dedos y termina con el golpe del talón. Constituye alrededor del 40% del ciclo de la marcha y se subdivide en balanceo inicial, balanceo medio y balanceo terminal. Durante la fase de apoyo, el peso corporal se transfiere del retropié al antepié. Al principio y al final, ambos pies están sobre la superficie de apoyo y cada uno de estos períodos de doble apoyo constituye aproximadamente el 10-12 % del ciclo de la marcha. La fase de apoyo se subdivide en contacto inicial, respuesta de carga, apoyo medio y pre - balanceo (56).

Las medidas generales de la marcha, en la nomenclatura de la biomecánica, incluyen la longitud de la zancada, la longitud del paso, la anchura del paso, la velocidad de la marcha y la cadencia. La longitud de zancada es la distancia lineal recorrida en un ciclo de marcha. En adultos sanos, la longitud del paso se mide desde el punto de contacto de un pie hasta el siguiente punto de contacto del pie contralateral. Disminuye

con el avance de la edad. El ancho de paso se mide entre los puntos medios de ambos talones. Es aproximadamente un 40% mayor en adultos mayores, aproximadamente 8 cm en mujeres y 10 cm en hombres. La cadencia es el número de pasos dados por unidad de tiempo. Se ve poco afectado por la edad. Hasta hace aproximadamente un cuarto de siglo, la marcha se consideraba un evento predominantemente motor del cual la velocidad de la marcha por sí sola era una métrica satisfactoriamente representativa. La marcha es una habilidad muy compleja que requiere la integración de información sensorial externa dentro de redes neuronales elaboradas en el sistema nervioso central (47).

El análisis de componentes principales de la cinemática de la marcha reveló cinco factores que explican alrededor del 80% de la variación de la marcha, a saber, ritmo, variabilidad, asimetría y control postural. Definen ritmo como la velocidad del paso y ritmo como el tiempo del paso. La variabilidad está representada por la desviación estándar del ritmo. La asimetría describe la coordinación entre las extremidades y se expresa como una función de tiempo de balanceo, mientras que la asimetría de la longitud del paso se utiliza para denotar el control postural. La locomoción bípeda es un método tenue de movilidad porque la postura corporal erguida está constantemente amenazada. Durante el período de apoyo único de la fase de apoyo del ciclo de la marcha, por ejemplo, la línea de fuerza a través del centro de masa en realidad pasa medial al pie de apoyo, creando un momento gravitacional que podría acelerar el centro de masa hacia el lado sin apoyo. Por lo tanto, se han desarrollado mecanismos elaborados que involucran múltiples sistemas (nervioso, sensorial periférico, musculoesquelético y cardiopulmonar) para el mantenimiento de la estabilidad y la función normal de la marcha (51).

Se cree que el patrón cíclico básico de la marcha humana es creado por grupos coordinados de interneuronas en los segmentos cervical y lumbar de la médula espinal llamados “generadores de patrones centrales”. Regulan la activación de los músculos antigraavedad y la activación alterna de los grupos musculares agonistas y antagonistas en las extremidades superiores e inferiores. Su actividad está modulada por señales de redes supraespinales, así como por órganos aferentes en la cabeza (visual, vestibular) y la periferia (propioceptivo). Las regiones premotora y motora del lóbulo frontal están involucradas en el inicio del comportamiento de la marcha, en términos de su objetivo y propósito, así como en la adaptación del patrón locomotor (69).

Los programas motores específicos se ejecutan a través de los ganglios basales y la retroalimentación sensorial del tálamo media el control postural. El cerebelo interfascial se ha implicado en la regulación del ritmo y el tegmento del mesencéfalo también juega un papel importante en la iniciación de la marcha. Cuanto más "sano" sea el cerebro en términos de volumen de materia gris e integridad de la materia blanca, mayor será la calidad del rendimiento de la marcha. Cabe señalar que los dominios cognitivos de la función ejecutiva y la memoria, que se sabe que están asociados con la velocidad de la marcha, se asignan respectivamente al lóbulo frontal y al hipocampo. A menudo ocurre que una tarea no motora que requiere atención y una marcha se realizan simultáneamente, como vigilar el tráfico al cruzar una calle muy transitada. La realización segura y eficaz de tales tareas concurrentes requiere la distribución eficiente de los recursos cognitivos (51).

La capacidad para iniciar y terminar la marcha es un requisito para el control de la locomoción adaptativa. La marcha se inicia por la inhibición de los flexores plantares

del tobillo, lo que hace que el centro de presión se desplace por detrás del centro de masa. El centro de presión también se desplaza lateralmente hacia la extremidad a punto de balancearse. Estas excursiones del centro de presión impulsan el centro de masa hacia adelante y lateralmente hacia la extremidad de apoyo. Reflejando el mecanismo de iniciación, la marcha finaliza cuando el centro de presión se mueve anterior al centro de masa para detener su impulso hacia adelante. Sin embargo, la marcha no se detiene instantáneamente, sino que requiere al menos dos pasos: el primero asociado con una mayor actividad extensora en la extremidad principal y el segundo por la desaceleración de la extremidad oscilante. Por lo tanto, para detenerse antes de chocar con un objeto mientras se camina a una velocidad cómoda, es necesario poder anticipar eventos al menos dos pasos hacia el futuro (52).

La estabilidad dinámica se mantiene mediante el uso de estrategias predictivas, reactivas o proactivas. El control predictivo permite que el cuerpo anticipe y se ajuste a los desplazamientos de su centro de masa a medida que se mueve. El reclutamiento de los músculos posturales suele preceder al de los motores primarios. Este punto destaca la importancia de estos grupos musculares con respecto a la prevención de caídas. Las estrategias reactivas se invocan después de que ha ocurrido una perturbación. Implican reflejos modulados para proporcionar respuestas dependientes de la fase y la tarea. Un desafío de tropezar temprano durante la fase de balanceo provocó una respuesta flexora en la extremidad oscilante y una respuesta extensora en la extremidad de apoyo ("estrategia de elevación"). Por el contrario, la perturbación durante la última fase de balanceo resultó en un patrón diferente de activación muscular (inhibición de la postura del vasto lateral y excitación del bíceps femoral) para evitar una flexión potencialmente peligrosa de la extremidad oscilante ("estrategia

de descenso") al entrar en contacto con la superficie de apoyo. Ambas estrategias aseguran el despeje de obstáculos (57).

Los sujetos de mayor edad, en comparación con los más jóvenes, muestran una disminución en la magnitud y la tasa de desarrollo de la actividad de los flexores plantares. Este deterioro relativo en la función de los flexores plantares es responsable de las caídas que experimentaron los sujetos mayores durante la investigación. Con el control proactivo, se obtienen señales visuales sobre un desafío potencial antes de que se encuentre, lo que permite tomar una decisión por adelantado sobre las modificaciones apropiadas al patrón locomotor. Estas modificaciones se dividen en dos categorías superpuestas, a saber, evitación y acomodación. Las maniobras de evitación incluyen la variación de los parámetros de la marcha para pasar por encima del obstáculo, cambiar la dirección de progresión (dirección) y detenerse. Las estrategias de acomodación tienen en cuenta las propiedades físicas de la superficie de apoyo. Algunas estrategias de evitación también se pueden utilizar para la acomodación, como acortar la longitud del paso al caminar sobre un terreno helado o resbaladizo (61).

La acomodación y la evitación se basan principalmente en la visión. El muestreo ambiental visual durante la marcha solo necesita ser intermitente. Para una locomoción segura, se ha demostrado que un patrón de mirada con menos del 50% del tiempo de viaje dedicado al muestreo es suficiente, independientemente de las limitaciones del terreno en la colocación de los pies. Esto asegura la disponibilidad de amplios recursos del sistema visual para otros fines. Los sistemas vestibular y kinestésico también juegan un papel importante en la ejecución exitosa de estrategias proactivas. La

entrada vestibular influye en la dirección de la marcha y se sabe que las personas con enfermedad vestibular unilateral se desvían hacia el lado afectado mientras caminan. Las estrategias proactivas requieren una colocación precisa del pie; sin embargo, se ha encontrado que una neuropatía periférica difusa aumenta la variabilidad de la colocación del pie en el plano frontal, particularmente en una superficie irregular. Esto puede explicar la disminución desproporcionada en la velocidad de la marcha que muestran estos sujetos en superficies irregulares en comparación con los controles. Los marcos de referencia de los sistemas visual y cinestésico los predisponen al error sensorial. El sistema visual es sensible al movimiento relativo entre el cuerpo y el entorno, por lo que puede confundir el movimiento ambiental con el movimiento propio. Asimismo, el sistema cinestésico, que está referenciado a la superficie de apoyo, puede generar resultados erróneos cuando la superficie se mueve. No obstante, todos los sistemas colaboran para resolver cualquier conflicto de señalización cuando alguno resulta erróneo (54).

2.2.3. TEORÍA DE LA ACTIVIDAD DEL ENVEJECIMIENTO

La teoría esencialmente afirma una relación positiva entre el nivel de participación del individuo anciano en la actividad social y su satisfacción con la vida, afirmación que surge del supuesto de que los requisitos o demandas de rol del individuo sobre sí mismo y la sociedad permanecen bastante estables a medida que pasa de la mediana edad a la vejez. La capacidad de moverse con propósito y de permanecer independiente con la edad depende en gran medida de conservar una capacidad funcional adecuada en el sistema neuromuscular. Este sistema, que gobierna la generación y el control de la fuerza muscular, suele sufrir una disminución sustancial de su capacidad funcional

con la edad, pero conserva un gran grado de sus notables capacidades adaptativas. Dado que las actividades de la vida diaria no suelen requerir esfuerzos musculares máximos, la pérdida gradual de fuerza en la mayoría de los individuos no se vuelve funcionalmente significativa hasta después de los 55 a 60 años de edad. Más allá de los 50 años de edad, la tasa de pérdida de fuerza puede acelerarse, pero eventualmente parece preservarse un nivel mínimo de fuerza, al menos en individuos moderadamente sanos y ambulatorios. La retención de una fuerza muscular mínima puede estar relacionada con el esfuerzo necesario para realizar las tareas básicas de la vida diaria. Más importante aún, dado que en los adultos mayores no sólo se reduce la fuerza sino también la velocidad de movimiento, la capacidad de generación de energía del sistema neuromuscular se ve afectada (11).

La sarcopenia se define como una disminución de la masa del músculo esquelético debido al envejecimiento, con una pérdida concomitante de fuerza voluntaria. La pérdida de masa muscular asociada a la edad refleja una combinación de reducciones en el número de fibras musculares y disminuciones en el tamaño de las fibras musculares individuales. En gran medida, la sarcopenia y sus cambios dependientes en la función contráctil pueden explicarse por alteraciones morfológicas en el tejido del músculo esquelético. Sin embargo, dependiendo del músculo estudiado, la debilidad relacionada con la edad no puede explicarse únicamente por adaptaciones estructurales importantes. Por ejemplo, hay cambios relacionados con la edad en los mecanismos de acoplamiento excitación-contracción y en las proteínas contráctiles que reducen la función contráctil; Además, los cambios en los factores neurológicos afectan la producción y el control de la fuerza voluntaria. La debilidad relacionada con la edad puede ser causada hasta cierto punto por una disminución del impulso central

y, por tanto, una menor capacidad para activar un músculo voluntariamente. El umbral de excitabilidad del tracto corticoespinal, determinado por la estimulación magnética transcraneal, aumenta progresivamente con la edad. Hay un aumento acompañante en la resistencia eléctrica de la membrana celular, y una disminución progresiva en las velocidades de conducción de las motoneuronas. También podría ocurrir una disminución en el factor de seguridad y una reducción de la efectividad de la transmisión sináptica a través de la unión neuromuscular, aunque no está claro hasta qué punto tales cambios serían funcionalmente significativos (70).

Se produce un recambio natural de las conexiones sinápticas en la unión neuromuscular mediante un proceso de denervación, brote axonal y reinervación del músculo; esto se denomina remodelación de la unidad motora. El cambio fundamental relacionado con la edad en la unidad motora es una disminución en el número total de unidades motoras. La pérdida de unidades motoras se ha estimado en aproximadamente el 1% del número total por año, comenzando en la tercera década de la vida y aumentando en tasa después de los 60 años. Parece que el proceso normal de remodelación se altera con el envejecimiento; Las fibras de tipo II se denervan selectivamente y se reinervan mediante el brote colateral de axones de fibras de unidades motoras de tipo I. Las fibras reinervadas de tipo II se convierten (o se aproximan) a fibras de tipo I, con respecto a sus propiedades fisiológicas y bioquímicas. Las motoneuronas supervivientes aumentan en complejidad de ramificación y exhiben un crecimiento colateral, quizás para compensar la pérdida de motoneuronas y una mayor “carga” debido al aumento de los índices de inervación. Estos cambios pueden explicar una aparente reducción en la excitabilidad de las motoneuronas que conduce a menores tasas de descarga de la unidad motora con la

edad. La remodelación relacionada con la edad puede explicar muchos de los cambios funcionales observados en el músculo esquelético; sin embargo, las razones subyacentes a la remodelación alterada aún no están claras. La remodelación no parece afectar por igual a todos los músculos (71).

Los mecanismos fundamentales detrás del envejecimiento son multifactoriales e involucran antecedentes genéticos y modulación ambiental. En un individuo determinado, el envejecimiento refleja una interrelación compleja entre genes y medio ambiente, y un factor puede ser más o menos dominante. Aunque la actividad física regular puede atenuar la pérdida de función con el envejecimiento, sigue existiendo una disminución general de la capacidad funcional relacionada con la edad, incluso en atletas bien entrenados. En general, hay una reducción en la masa muscular y ósea total desde los 30 años hasta la senescencia. Esto puede implicar factores genéticos, junto con las influencias acumulativas del estrés oxidativo, la actividad física, el estado nutricional y la exposición a factores estresantes ambientales. Una de las consecuencias más comunes de la sarcopenia es una disminución de la función física. Las caídas son una causa principal de lesiones, morbilidad y mortalidad en los ancianos, comúnmente relacionadas con el debilitamiento de los músculos del tobillo, la rodilla y la cadera. La potencia muscular, la capacidad de producir fuerza rápidamente, también disminuye con la edad, incluso en mayor medida que el torque máximo, con el consiguiente deterioro de la función física. Este cambio puede explicarse por una combinación de pérdidas de masa muscular y alteraciones en la morfología muscular, predominantemente una disminución en la proporción y el área transversal de las fibras musculares tipo II. Algunos trabajos recientes que utilizan contracciones dinámicas han demostrado una disminución lineal relacionada con la

edad en la calidad de los músculos de brazos y piernas de magnitud similar en hombres y mujeres (72).

Hay datos que muestran que la disminución de la fuerza relacionada con la edad puede explicarse casi por completo por la atrofia muscular. El entrenamiento de resistencia aumenta la masa y la fuerza muscular, mejora la función y aumenta la masa ósea tanto en hombres como en mujeres. El ejercicio de resistencia intenso produce un aumento de la testosterona libre, la hormona del crecimiento y el factor de crecimiento similar a la insulina. La disarpenia es la pérdida de fuerza muscular asociada a la edad. La baja fuerza muscular aumenta el riesgo de limitaciones de movilidad y mortalidad en adultos mayores. La sarcopenia caracterizada por una pérdida degenerativa de masa y función muscular. Se asocia con una mayor probabilidad de discapacidad física, caídas, fracturas y mortalidad. El entrenamiento de resistencia es el modo de ejercicio más reconocido para aumentar la fuerza y el tamaño de los músculos. La eficacia del entrenamiento de resistencia para lograr estos resultados entre jóvenes, adultos y adultos mayores está bien establecida (73).

El control postural se logra posicionando continuamente el centro de gravedad (COG) del cuerpo sobre la base de soporte (BOS) durante situaciones estáticas y dinámicas. Fisiológicamente, el control postural depende de la integración y coordinación de tres sistemas corporales: sensoriales, nerviosos centrales (SNC) y neuromusculares. El sistema sensorial recopila información esencial sobre la posición y orientación de segmentos del cuerpo en el espacio; el SNC integra, coordina e interpreta los estímulos sensoriales y luego dirige la ejecución de los movimientos; y el sistema neuromuscular responde a las órdenes proporcionadas por el SNC. Todos

los componentes del control postural sufren cambios con el envejecimiento. Los déficits dentro de cualquier componente no suelen ser suficientes para causar inestabilidad postural, porque los mecanismos compensatorios de otros componentes impiden que eso suceda. Sin embargo, la acumulación de déficits entre múltiples componentes puede generar inestabilidad y eventualmente caídas.

Los estímulos sensoriales se recopilan a través de los sistemas somatosensorial, visual y vestibular. El avance de la edad va acompañado de diversos cambios estructurales y funcionales en la mayoría de los componentes sensoriales del control postural (74).

La información somatosensorial, recopilada de receptores ubicados en articulaciones, músculos y tendones, proporciona al SNC información crucial sobre la posición de los segmentos corporales y el movimiento en el espacio entre sí, así como la cantidad de fuerza generada para el movimiento. Hay disminuciones relacionadas con la edad en la discriminación de dos puntos, la actividad del huso muscular, la propiocepción y los receptores cutáneos en las extremidades inferiores, además de cambios en el sentido de la vibración. La información visual proporciona al SNC información de control postural erguido, importante para mantener el cuerpo en posición vertical con el entorno circundante. La agudeza visual, la sensibilidad al contraste, la percepción de profundidad y la visión periférica son componentes visuales esenciales que proporcionan al SNC la información necesaria sobre los objetos del entorno circundante. La agudeza visual, la sensibilidad al contraste y la percepción de profundidad disminuyen con la edad avanzada. Las alteraciones de la agudeza visual

y la sensibilidad al contraste se han asociado con un mayor número de caídas en los adultos mayores. Por lo tanto, se puede recomendar examinar las capacidades visuales y el uso de gafas adecuadas. muy útil para los adultos mayores que utilizan su visión como mecanismo compensatorio para controlar su equilibrio cuando sus otras modalidades sensoriales disminuyen (75).

El sistema vestibular proporciona al SNC información sobre la aceleración angular de la cabeza a través de los canales semicirculares y la aceleración lineal a través de los otolitos. Esta información se considera datos sensoriales clave para el control postural. El sistema vestibular regula la posición y el movimiento de la cabeza y el cuello a través de dos salidas: el reflejo ocular vestibular (VOR) y el reflejo vestibular espinal (VSR). El VOR es importante para estabilizar las imágenes visuales en la retina durante los movimientos de la cabeza. El VSR permite el control reflejo del cuello y los músculos posturales de las extremidades inferiores para que la posición de la cabeza y el tronco se pueda mantener con precisión y correlacionarse con los movimientos oculares. La información de los receptores sensoriales del aparato vestibular interactúa con la información visual y somatosensorial para producir una alineación corporal y un control postural adecuados. En el sistema vestibular de los adultos mayores se producen cambios anatómicos y fisiológicos (76).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR, es una condición de mayor vulnerabilidad de la salud física y mental; con elevado riesgo de deterioro crítico de la salud ante la exposición a estresores

FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA FATIGA, es una sensación de intolerancia a todo tipo de actividad física o mental, impresión de tener poca energía y el predominante deseo de dormir o permanecer en reposo

FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA, es la incapacidad de mantenerse por determinado tiempo realizando una actividad física o mental concreta, la que exige esfuerzo y concentración

FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD, es la existencia de diversas alteraciones de salud y de otras condiciones anómalas que afectan el equilibrio físico o mental del adulto mayor

RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR, es el suceso imprevisto en el que el adulto mayor se arroja al piso de forma involuntaria, ocasionándoles lesiones intensidad variable en diversas partes del cuerpo

RIESGO DE CAÍDAS EN REFERENCIA AL EQUILIBRIO EN EL ADULTO MAYOR, es la capacidad de mantener la alineación vertical (es decir, el centro de gravedad) del cuerpo con un balanceo postural horizontal mínimo, es producto del funcionamiento del sistema visual, sistema vestibular y sistema somatosensorial

RIESGO DE CAÍDAS EN REFERENCIA A LA MARCHA EN EL ADULTO MAYOR, es el proceso por el cual una persona se mueve de un lugar a otro, es un método de locomoción que involucra el uso alternativo de las dos piernas para brindar apoyo y propulsión; el bipedalismo a zancadas es la locomoción en la que el centro de gravedad se lleva alternativamente sobre el pie derecho y el izquierdo

ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA (AVD), es la realización de funciones diarias como vestirse, comer, ducharse o bañarse, ir al baño, meterse en una cama o silla, o caminar de un lugar a otro. La cantidad de ayuda que necesita una persona con las AVD se utiliza a menudo como una medida para determinar si cumple con los requisitos para los servicios de atención a largo plazo en un hogar de ancianos, así como para los servicios comunitarios y domiciliarios.

DETERIORO COGNITIVO, es la capacidad mental disminuida, como dificultad con la memoria a corto plazo. Problemas que afectan la claridad con la que una persona piensa, aprende nuevas tareas y recuerda eventos que acaban de suceder o que sucedieron hace mucho tiempo. Problemas que afectan la cognición.

ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA (AIVD), es una serie de tareas de la vida necesarias para mantener el entorno inmediato de una persona, por ejemplo, comprar alimentos y medicamentos, cocinar, lavar, limpiar la casa, administrar los medicamentos y las finanzas.

ENVEJECIMIENTO SALUDABLE, es el proceso de desarrollar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez. La capacidad funcional se trata de tener las capacidades que permiten a las personas ser y hacer lo que tienen motivos para valorar. Hay cinco dominios clave de la capacidad funcional, cada uno

de los cuales puede ser mejorado (o limitado) por factores ambientales. Estas son las habilidades para: satisfacer las necesidades básicas; aprender, crecer y tomar decisiones; ser móvil; construir y mantener relaciones; y contribuir a la sociedad.

CAPACIDAD INTRÍNSECA DEL ADULTO MAYOR, comprende todas las capacidades mentales y físicas que una persona puede utilizar e incluye su capacidad para caminar, pensar, ver, oír y recordar. El nivel de capacidad intrínseca está influenciado por varios factores, como la presencia de enfermedades, lesiones y cambios relacionados con la edad.

SARCOPENIA, es la pérdida progresiva y generalizada de la masa y la fuerza del músculo esquelético, es una de las causas más importantes del deterioro funcional y la pérdida de independencia en los adultos mayores; está estrictamente relacionada con la discapacidad física, la mala calidad de vida y la muerte. Se estima una pérdida de masa muscular del 5 al 10% por década después de los 50 años. Dado que la masa muscular representa hasta el 60% de la masa corporal, los cambios patológicos en este tejido fisiológico pueden afectar profundamente al adulto mayor.

PROPIOCEPCIÓN, es la percepción de la posición y el movimiento de las articulaciones y el cuerpo en el espacio, es la capacidad del organismo de percibir la posición y el movimiento de las articulaciones y la percepción de la fuerza en el espacio. La propiocepción exige la acción coordinada de diferentes tipos de receptores. Los propioceptores, se encuentran en tendones, músculos, ligamentos y cápsulas articulares. Entre los propioceptores se incluyen el órgano tendinoso de Golgi, el huso muscular, el corpúsculo de Pacini, las terminaciones nerviosas libres y los receptores en las cápsulas articulares y la piel.

EQUILIBRIO FUNCIONAL, es la integración del entrenamiento del equilibrio estático y dinámico para mantener o mejorar las actividades de la vida diaria y la calidad de vida. El equilibrio estático es la capacidad de mantener una posición. El equilibrio dinámico es la capacidad de mantener la estabilidad con las condiciones cambiantes del movimiento del cuerpo y requiere pequeños ajustes para mantener una posición sobre una base de apoyo con cualquier movimiento. Debe adherirse al concepto de integración biomotora que indica que todos los movimientos realizados sin apoyo mientras, se está de pie requieren una combinación integrada de las habilidades biomotoras básicas de equilibrio, coordinación, flexibilidad, fuerza, resistencia, potencia y agilidad.

FUNCIÓN NEUROMECÁNICA HUMANA, describe la capacidad de mantener la línea de gravedad dentro de una base de apoyo. Muchas personas dan por sentado el equilibrio y se mueven sin pensar. Sin embargo, millones se ven desafiados por la inestabilidad y el miedo a caer. El equilibrio es ese sexto sentido indefinible que nos ayuda a navegar por el mundo: la agilidad. Nos sentimos fuera de control cuando perdemos el equilibrio. El equilibrio es la base a establecer antes que la coordinación y la agilidad. El equilibrio se produce cuando el centro de gravedad está alineado con la base de apoyo. Se requieren ajustes automáticos para devolver el cuerpo a la alineación para evitar caídas. Esto requiere la capacidad del cuerpo para emplear múltiples sistemas para evitar la pérdida del equilibrio.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL

La relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022

3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. La relación entre la fragilidad en referencia a la **fatiga** y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad en referencia a la **fatiga**; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022
2. La relación entre la fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia** y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia**; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022
3. La relación entre la fragilidad en referencia a la **multimorbilidad** y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad en referencia a la **multimorbilidad**; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022

3.3. VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLE 1:

Fragilidad en el adulto mayor

VARIABLE 2:

Riesgo de caídas en el adulto mayor

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:

- Sexo del adulto mayor
- Edad del adulto mayor
- Nivel educativo del adulto mayor
- Estado civil del adulto mayor
- Ocupación del adulto mayor
- Personas con las que vive el adulto mayor

3.3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE 1: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN
FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR	Es una condición de mayor vulnerabilidad de la salud física y mental; con elevado riesgo de deterioro crítico de la salud ante la exposición a estresores (4)	FATIGA	Es una sensación de intolerancia a todo tipo de actividad física o mental, impresión de tener poca energía y el predominante deseo de dormir o permanecer en reposo	Sensación de debilidad	Cualitativo ordinal	Ordinal convertido a escala de razón/proporción por la asignación de valores numéricos a las opciones de respuesta de la escala y por los baremos
				Sensación de apatía		
				Impresión de cansancio		
				Problemas para comenzar actividades		
				Problemas para terminar actividades		
				Sensación de falta de energía		
				Necesidad de dormir en el día		
				Cansancio para comer		
				Ayuda en actividades habituales		
				frustrado(a) por cansancio		
Limitación de actividad social						

		DETERIORO DE LA RESISTENCIA	Es la incapacidad de mantenerse por determinado tiempo realizando una actividad física o mental concreta, la que exige esfuerzo y concentración	Evita trabajos pesados		
				Evita trabajos ligeros		
				Evita trabajo físico productivo		
				No puede trotar		
				No logra caminar cuesta arriba		
				No consigue subir gradas		
				No alcanza a caminar rápido		
				No puede hacer mandados		
				No logra caminar para distraerse		
				No consigue hacer ejercicio		
		No alcanza a practicar deportes				
		MULTIMORBILIDAD	Es la existencia de diversas alteraciones de salud y de otras condiciones anómalas que afectan el equilibrio físico o mental del adulto mayor	Problemas osteoarticulares		
				Problemas cardiorrespiratorios		
				Problemas gastrointestinales		
Problemas auditivos y visuales						
Problemas neurológicos						
Depresión o ansiedad						
Pierde peso						

VARIABLE 2: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN
RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR	Es el suceso imprevisto en el que el adulto mayor se arroja al piso de forma involuntaria, ocasionándoles lesiones intensidad variable en diversas partes del cuerpo (48)	EQUILIBRIO	Es la capacidad de mantener la alineación vertical (es decir, el centro de gravedad) del cuerpo con un balanceo postural horizontal mínimo, es producto del funcionamiento del sistema visual, sistema vestibular y sistema somatosensorial	Equilibrio en sedente	Cualitativo ordinal	Ordinal convertido a escala de razón/proporción por la asignación de valores numéricos a las opciones de respuesta de la escala y por los baremos
				Equilibrio al levantarse		
				Intentos para levantarse		
				Equilibrio inmediato al levantarse		
				Equilibrio de pie		
				Equilibrio ante empujón		
				Equilibrio con los ojos cerrados		
				Capacidad de giro de 360 grados		
				Equilibrio al girar		
				Equilibrio al sentarse		
		MARCHA	Es el proceso por el cual una persona se mueve de un lugar a otro, es un método de locomoción que involucra el uso alternativo de las dos piernas	Inicio de la marcha		
				Longitud del paso derecho		
				Longitud del paso izquierdo		
				Altura del paso derecho		

			para brindar apoyo y propulsión; el bipedalismo a zancadas es la locomoción en la que el centro de gravedad se lleva alternativamente sobre el pie derecho y el izquierdo	<table border="1"> <tr> <td>Altura del paso izquierdo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Simetría del paso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Continuidad del paso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recorrido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Balanceo del tronco</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Postura en la marcha</td> <td></td> </tr> </table>	Altura del paso izquierdo		Simetría del paso		Continuidad del paso		Recorrido		Balanceo del tronco		Postura en la marcha		
Altura del paso izquierdo																	
Simetría del paso																	
Continuidad del paso																	
Recorrido																	
Balanceo del tronco																	
Postura en la marcha																	

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El trabajo científico a realizar, se ajusta al **método científico**; porque es sistémico, controlado, empírico y crítico, de proposiciones hipotéticas sobre las supuestas relaciones entre fenómenos; es un proceso sistemático sobre un fenómeno particular. Se inicia con hechos y termina con hechos, construyendo estructuras teóricas en el medio; es un proceso que implica la interacción continua de la teoría y los hechos. Se basa en el empirismo, fundamentándose directa o indirectamente en lo experimentado a través de los sentidos, la información o los datos fueron aceptados sólo en la medida en que puedan ser observados o “sentidos” de alguna manera bajo condiciones específicas, además significa que nos hemos limitado a problemas y cuestiones que puedan resolverse haciendo observaciones tangibles. También se fundamenta en la objetividad, se hizo todo lo posible para no ser influenciados por percepciones particulares de los sujetos, evitando los sesgos. Se utilizaron procedimientos que eliminaron en la medida de lo posible las fuentes de sesgo y error que pudieran distorsionar los resultados. Se emplearon procedimientos de control que descartaron los sesgos y las confusiones en las explicaciones de los eventos estudiados (77).

MÉTODOS GENERALES

Se empleó el **método inductivo**; dado que se comenzaron con observaciones de casos particulares y se alcanzaron generalizaciones; esto implica la búsqueda de patrones a partir de la indagación y el desarrollo de explicaciones para esos patrones a través de una serie de hipótesis; se pasó de lo específico a la general, de experiencias particulares a un conjunto global de proposiciones sobre esas experiencias. El propósito fue generar significados a partir del conjunto de datos recopilados con la finalidad de identificar hechos estándares y sus relaciones para construir un argumento válido para todos los hechos típicos analizados; se basó en aprender de la experiencia. Se comenzó con observaciones detalladas del mundo, y se avanzaron hacia ideas y enunciados más abstractos, hasta llegar a estructuras teóricas genéricas que daban explicación solvente a los fenómenos observados en la realidad (78).

MÉTODOS ESPECÍFICOS

Se recurrió al uso de métodos **estadísticos inferenciales**, como procedimientos necesarios para decidir en qué medida una relación que observamos en la muestra corresponde a la relación no observada en la población de la que se extrajo la muestra. Debido a que; cuando estimamos un parámetro de población a partir de una estadística muestral, pudimos tasar cuánto se desviaba del valor del parámetro (79).

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es básica, porque los resultados obtenidos no poseen aplicaciones prácticas previstas específicamente; la investigación realizada estuvo impulsada puramente por la curiosidad y el deseo de ampliar el conocimiento; se realizó sin pensar en fines prácticos; el resultado es un conocimiento general y una mayor comprensión de la naturaleza del fenómeno estudiado (77).

Es cuantitativa; porque se recopilaron y analizaron datos cuantitativos sobre variables bien definidas; se identificó la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones y su estructura dinámica; también se determinó la fuerza de asociación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados obtenidos de una muestra se efectuó mediante la inferencia hacia la población (78).

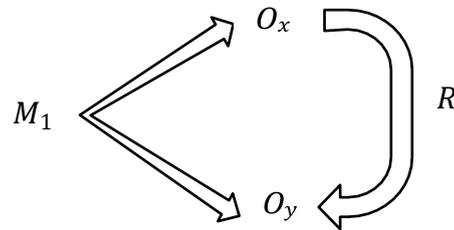
Es transversal, porque se efectuó una sola medición de las variables en el grupo muestral seleccionado (79).

4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Es correlacional, porque se han delimitado y tipificado dos características que se manifiestan de forma variable en la realidad. De forma apriorística se observó que, las modificaciones en una de las variables se corresponden con modificaciones en la otra; se estimó de manera objetiva que la correspondencia de variaciones es un hecho concreto e inherente a la naturaleza de las variables. Se presume que existe alguna conexión causal entre las variables, sin embargo, el alcance de esta investigación no nos permitirá establecer la causalidad (80).

4.4. DISEÑO

El diseño implica la estructura elemental de la investigación, en la que se prevé la correspondencia de los grupos y variables a ser estudiadas; esta investigación se amoldó a un diseño correlacional (81); se tiene un sólo grupo muestral en el que se efectuó la valoración de dos variables y se identificó y cuantificó la asociación entre ellas. El diseño trazado se representa del siguiente modo:



Los símbolos indican:

O_x = Valoraciones de la fragilidad en los adultos mayores

O_y = Valoraciones del riesgo de caída en los adultos mayores

R = Posible asociación entre variables

M_1 = Grupo muestral único

4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.5.1. POBLACIÓN

En el estudio realizado se empleó una población de 232 adultos mayores (mayores de 60 años) que asistan de forma regular a sus controles de salud en el centro de salud de Huancan en el 2022. La población fue obtenida, del registro de personas mayores de 60 años adscritas a la estrategia sanitaria de "Atención Integral de Salud de las personas Adultas Mayores" del centro de salud de Huancan. Se consideró asistencia regular, cuando recurrían a sus controles de salud programados. Los adultos mayores conformantes de la población cumplían con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

4.5.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Personas mayores de 60 años que aceptaron participar de manera voluntaria en la investigación.
2. Personas mayores de 60 años que eran plenamente conscientes de sus actos.
3. Personas mayores de 60 años que vivían en el área de influencia territorial del centro de salud de Huancan.

4.5.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Personas mayores de 60 años que no cooperaban con el desarrollo de la investigación.
2. Personas mayores de 60 años que se encontraban en condición de convalecientes por algún trastorno de salud.
3. Personas mayores de 60 años que mostraban o declaraban tener limitaciones físicas o psicológicas de larga data.
4. Personas mayores de 60 años que pasaban parte de la semana en alguna institución geriátrica.

4.5.2. MUESTRA

TAMAÑO MUESTRAL

Para conocer la cantidad de adultos mayores necesarios para efectuar de forma óptima la investigación, se recurrió al cálculo de tamaño muestral para un sólo grupo por proporciones; este precepto estadístico, responde a la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{N * p * q * (Z_{\alpha/2})^2}{e^2(N - 1) + p * q * (Z_{\alpha/2})^2}$$

La simbología expresa:

- $Z_{\alpha/2}$: Corresponde al valor de la distribución Z bajo un nivel de confianza de 95% (1.96)
- p : Proporción de adultos mayores frágiles con alto riesgo de caídas (50 %)
- q : Proporción de adultos mayores frágiles con bajo riesgo de caídas (50 %)
- e : Se convino emplear un nivel de error = 0.05

Procedimientos de cálculo numérico:

$$n = \frac{232 * 0.50 * 0.50 * (1.96)^2}{0.05^2 * (232 - 1) + 0.50 * 0.50 * (1.96)^2}$$

$$n = \frac{232 * 0.25 * 3.84}{0.0025 * (231) + 0.25 * 3.84}$$

$$n = \frac{222.813}{0.578 + 0.960}$$

$$n = \frac{222.813}{1.538}$$

$$n = 144.881$$

$$n = 149$$

dado que existía elevada probabilidad de perder unidades muestrales, fue necesario incrementar 3 elementos más; en consecuencia, se dispuso un tamaño muestral de 152 adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022.

4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICAS

Se usó la técnica de la encuesta; que implicó la recopilación de información de una muestra de individuos a través de sus respuestas a las preguntas; es un método eficaz para recopilar sistemáticamente datos de un amplio espectro de personas. La investigación mediante encuestas debe su continua popularidad a su versatilidad, eficiencia y capacidad de generalización. Las encuestas son eficientes porque se pueden medir muchas variables sin aumentar sustancialmente el tiempo o el costo. Los datos de la encuesta se pueden recopilar de muchas personas a un costo relativamente bajo según el diseño de la encuesta y con relativa rapidez.

INSTRUMENTOS

Para medir la variable fragilidad se empleó el “Cuestionario de fragilidad en el adulto mayor”; que corresponde a una traducción y adaptación del “Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight - FRAIL Questionnaire”, elaborado y validado por: Maxwell C, Dietrich M, Miller R, en el 2018 (82). Este cuestionario está conformado por 29 ítems que están agrupados en tres subescalas, que son: fatiga, deterioro de la resistencia y multimorbilidad.

FICHA TÉCNICA

Denominación del instrumento:	CUESTIONARIO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR
Título del instrumento de origen:	Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight - FRAIL Questionnaire
Autores:	Maxwell C, Dietrich M, Miller R,
Procedencia:	Nashville, Estados Unidos
Traducción y adaptación:	Paucar A, Dávila E,
Número de preguntas:	29 ítems de opción múltiple
Administración:	Grupal y unipersonal
Duración:	Entre 10 y 15 minutos, incluye orientación y aclaración de dudas.
Población objetivo:	Personas mayores de 60 años
Significación:	<p>Valora la vulnerabilidad y el riesgo de resultados adversos, como lesiones, pérdida de independencia, necesidad de cuidados residenciales y posibilidad de muerte en el adulto mayor; comprende las dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fatiga - Deterioro de la resistencia - Multimorbilidad
Tipificación:	Baremos de 5 jerarquías.
Material:	Cuestionario impreso para ser rellenado

Para valorar el riesgo de caídas, se utilizó el “Cuestionario de riesgo de caídas en adulto mayores”; este cuestionario es una traducción y adaptación del “Test de Tinetti”, elaborado y validado por: Tinetti M, en el 2003 (83). Este instrumento está integrado por 20 ítems, distribuidos en dos subescalas que son: equilibrio y marcha.

FICHA TÉCNICA

Denominación del instrumento:	CUESTIONARIO DE RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTO MAYORES
Título del instrumento de origen:	Test de Tinetti
Autores:	Tinetti M,
Procedencia:	Massachusetts; EEUU
Traducción y adaptación:	Paucar A, Dávila E,
Número de preguntas:	20 ítems de opción múltiple
Administración:	Grupal y unipersonal
Duración:	Entre 10 y 15 minutos, incluye orientación y aclaración de dudas.
Población objetivo:	Personas mayores de 60 años
Significación:	Valora los eventos inesperados en el que una persona mayor cae involuntariamente al suelo, causándole lesiones de diversa gravedad en distintas partes del cuerpo. Se integra por las siguientes dimensiones: - Equilibrio - Marcha
Tipificación:	Baremos de 5 jerarquías.
Material:	Cuestionario impreso para ser rellenado

VALIDEZ

Es indispensable que los instrumentos empleados sean válidos; esto denota que las observaciones y mediciones reales realizadas sean verdaderamente representativas de lo que se está observando y midiendo. En este estudio se garantizó la validez de contenido y de constructo de los instrumentos.

Para corroborar la validez de contenido se recurrió a juicio de expertos, disponiendo de cuatro expertos que eran cuatro licenciadas en enfermería con grado de magister y experiencia en la atención de adultos mayores.

Para verificar la validez de constructo se efectuó una prueba piloto en 30 adultos mayores usuarios del centro de salud de Chilca; con estos datos se efectuó un análisis factorial y se calculó la KMO y el coeficiente de Bartlett; con estos estadísticos se pudo corroborar la validez de constructo. Los resultados se adjuntan en los anexos.

CONFIABILIDAD

Se calculó el alfa de Cronbach, con los datos obtenidos tras la aplicación de la prueba piloto. Los resultados se adjuntan en los anexos.

PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Se solicitó a la jefatura del centro de salud de Huancan, la autorización para la aplicación de los instrumentos; además, se entregó un ejemplar del proyecto de investigación.

2. Se efectuaron reuniones informativas con las autoridades de la institución y los profesionales que trabajaban con los usuarios que participaron del estudio.

3. Se realizaron reuniones informativas con los usuarios participantes de la investigación.

4. Se concertaron las fecha, horarios y lugares en los que se aplicaron los instrumentos.

5. Se efectuó la firma del consentimiento informado por los adultos mayores que fueron parte de la muestra de la investigación.

6. Se administraron los instrumentos y se esclarecieron todas las dudas.

7. Se efectuó la verificación de cada uno de los ítems rellenados para identificar vacíos o algún tipo de anomalías.

8. Se procedió con la codificación de los cuestionarios.

4.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

4.7.1. PROCESAMIENTO DESCRIPTIVO DE DATOS

Se construyó una base de datos en el programa estadístico SPSS v. 27 para Windows; los diversos análisis estadísticos, descriptivos e inferenciales fueron efectuados con este programa.

Se elaboraron tablas de distribución de frecuencias, diagramas de barras, porcentaje por categorías y totales para identificar las características distintivas destacables de la variable fragilidad en el adulto mayor.

Se construyeron tablas de distribución de frecuencias, diagramas de barras, porcentaje por categorías y totales para distinguir las cualidades específicas predominantes de la variable riesgo de caídas en el adulto mayor.

4.7.2. PROCESAMIENTO INFERENCIAL DE DATOS

Para verificar la asociación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en el adulto mayor, primero se verificó la normalidad y luego se calculó el coeficiente de correlación r de Pearson. Debido a que estos coeficientes se calcularon en la muestra, se empleó la prueba t para coeficientes de correlación, para estimar el grado de correlación en la población.

4.7.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA PROBAR LAS HIPÓTESIS

Se definieron las hipótesis estadísticas nula y alterna, se efectuaron pruebas de normalidad para los datos de las dos variables. Se optó por la prueba estadística t para coeficientes de correlación, se tomó como nivel de error fijo ($\alpha = 0.05$) y luego se ubicaron los valores tabulares de acotación. Se procedió con los cálculos matemáticos previstos y luego se efectuó la interpretación de los resultados.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

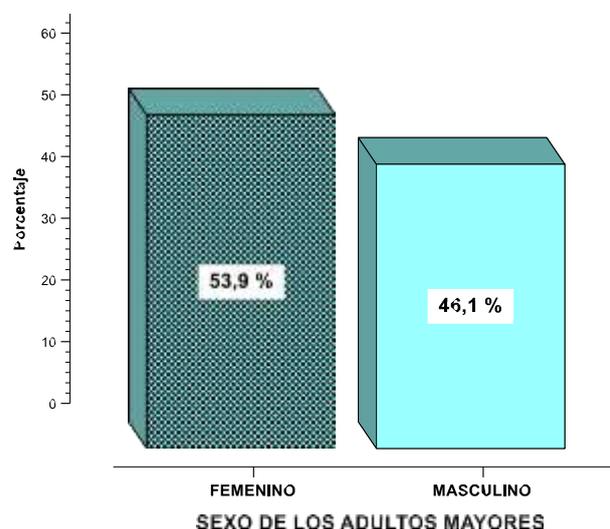
5.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ADULTOS MAYORES

TABLA 1: SEXO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	82	53,9
MASCULINO	70	46,1
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 1: SEXO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

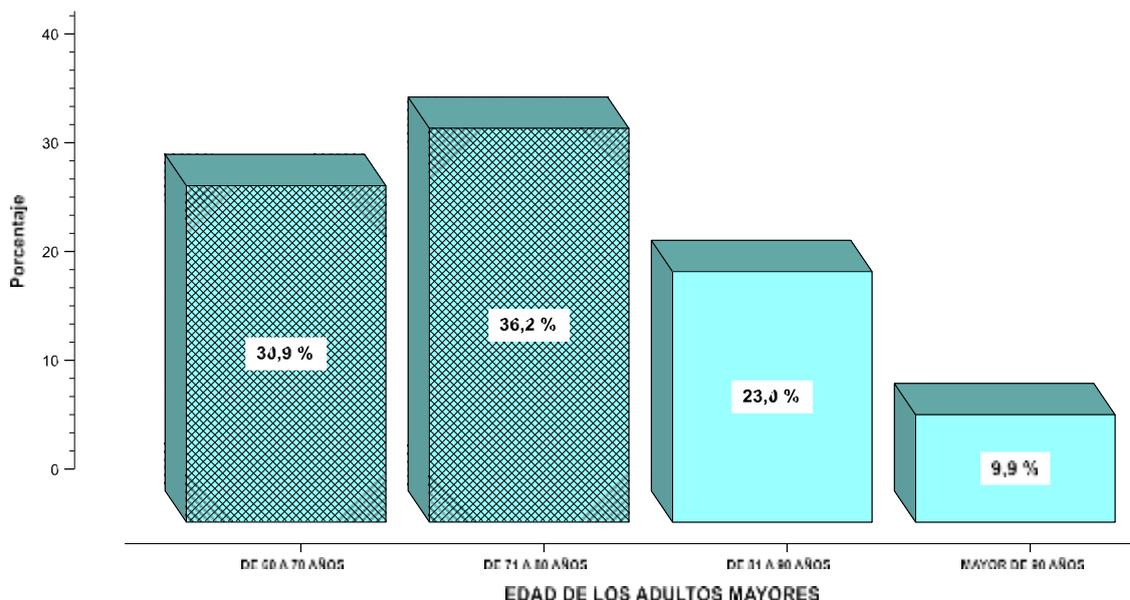
La Tabla 1 y en la Figura 1, se aprecia que; de 152(100 %), 82(53.9 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, son de sexo femenino.

TABLA 2: EDAD DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
DE 60 A 70 AÑOS	47	30,9
DE 71 A 80 AÑOS	55	36,2
DE 81 A 90 AÑOS	35	23,0
MAYOR DE 90 AÑOS	15	9,9
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 2: EDAD DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

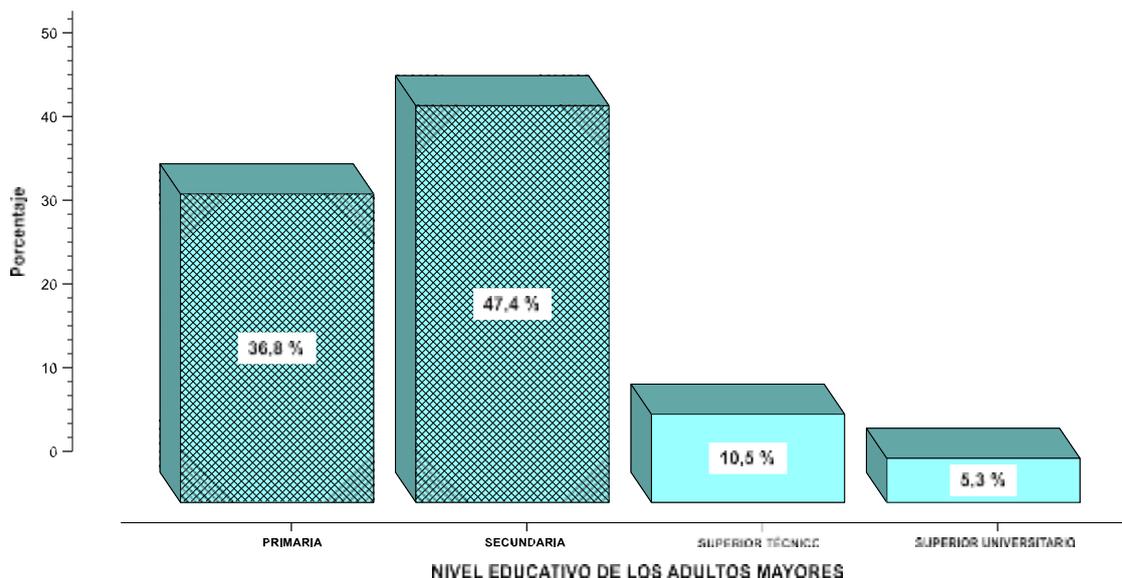
La Tabla 2 y en la Figura 2, se aprecia que; de 152(100 %), 102(67.1 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen una edad de 60 a 80 años.

TABLA 3: NIVEL EDUCATIVO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
PRIMARIA	56	36,8
SECUNDARIA	72	47,4
SUPERIOR TÉCNICO	16	10,5
SUPERIOR UNIVERSITARIO	8	5,3
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 3: NIVEL EDUCATIVO DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

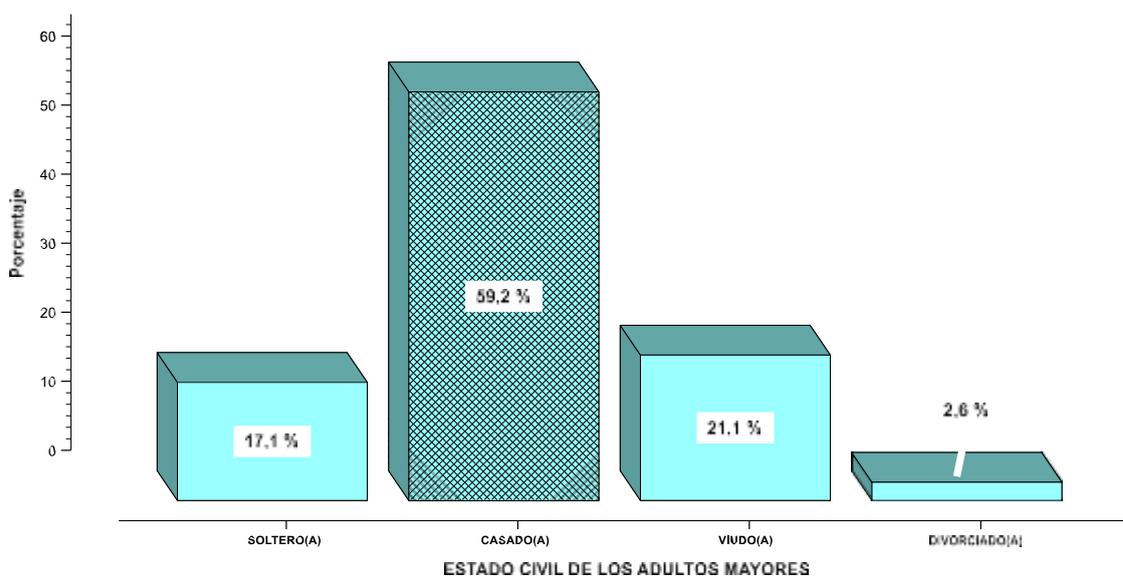
La Tabla 3 y en la Figura 3, se aprecia que; de 152(100 %), 128(84.2 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen un nivel educativo de primaria o secundaria.

TABLA 4: ESTADO CIVIL DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
SOLTERO(A)	26	17,1
CASADO(A)	90	59,2
VIUDO(A)	32	21,1
DIVORCIADO(A)	4	2,6
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 4: ESTADO CIVIL DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

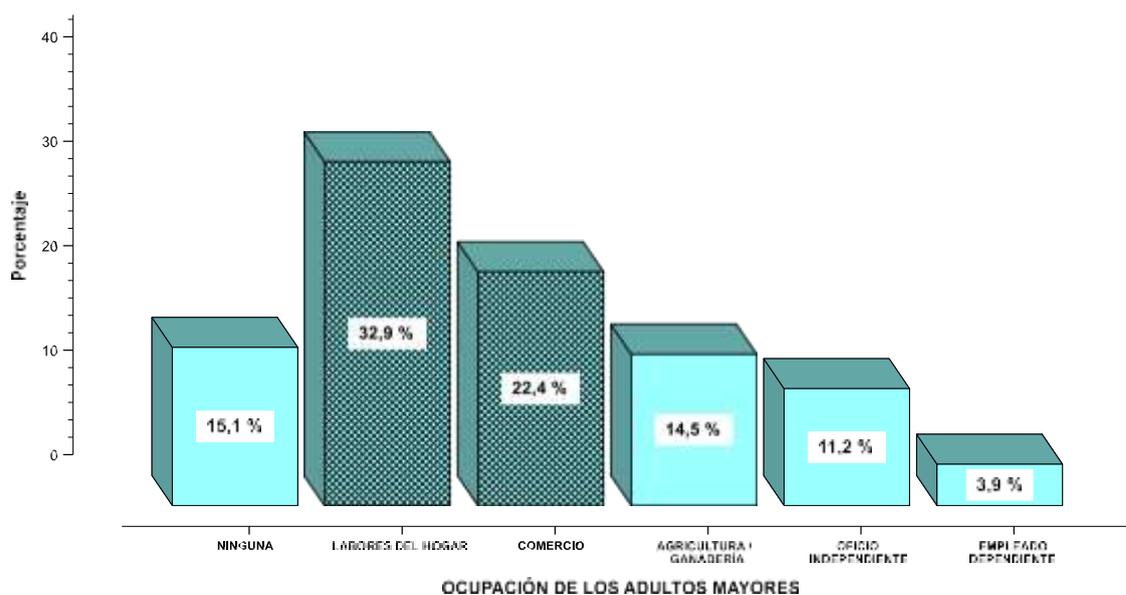
La Tabla 4 y en la Figura 4, se aprecia que; de 152(100 %), 90(59.2 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen el estado civil de casados.

TABLA 5: OCUPACIÓN DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
NINGUNA	23	15,1
LABORES DEL HOGAR	50	32,9
COMERCIO	34	22,4
AGRICULTURA / GANADERÍA	22	14,5
OFICIO INDEPENDIENTE	17	11,2
EMPLEADO DEPENDIENTE	6	3,9
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 5: OCUPACIÓN DE LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

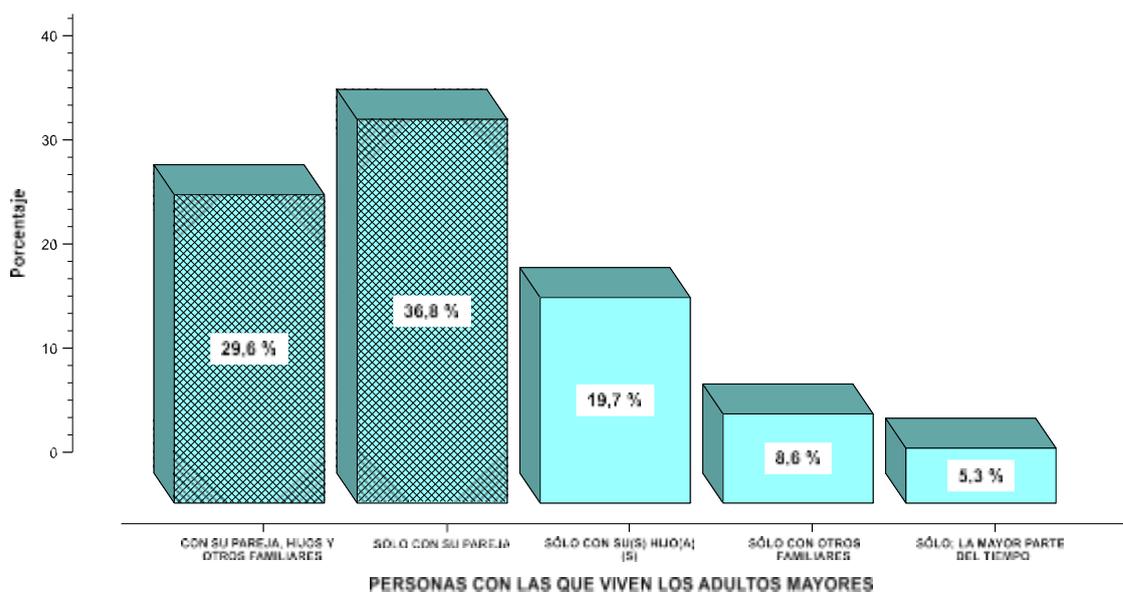
La Tabla 5 y en la Figura 5, se aprecia que; de 152(100 %), 73(55.3 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen por ocupación las labores del hogar o el comercio.

TABLA 6: PERSONAS CON LAS QUE VIVEN LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
CON SU PAREJA, HIJOS Y OTROS FAMILIARES	45	29,6
SÓLO CON SU PAREJA	56	36,8
SÓLO CON SU(S) HIJO(A)(S)	30	19,7
SÓLO CON OTROS FAMILIARES	13	8,6
SÓLO; LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO	8	5,3
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 6: PERSONAS CON LAS QUE VIVEN LOS ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

La Tabla 6 y en la Figura 6, se aprecia que; de 152(100 %), 101(66.4 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, viven con su pareja, hijos y otros familiares, o sólo con su pareja.

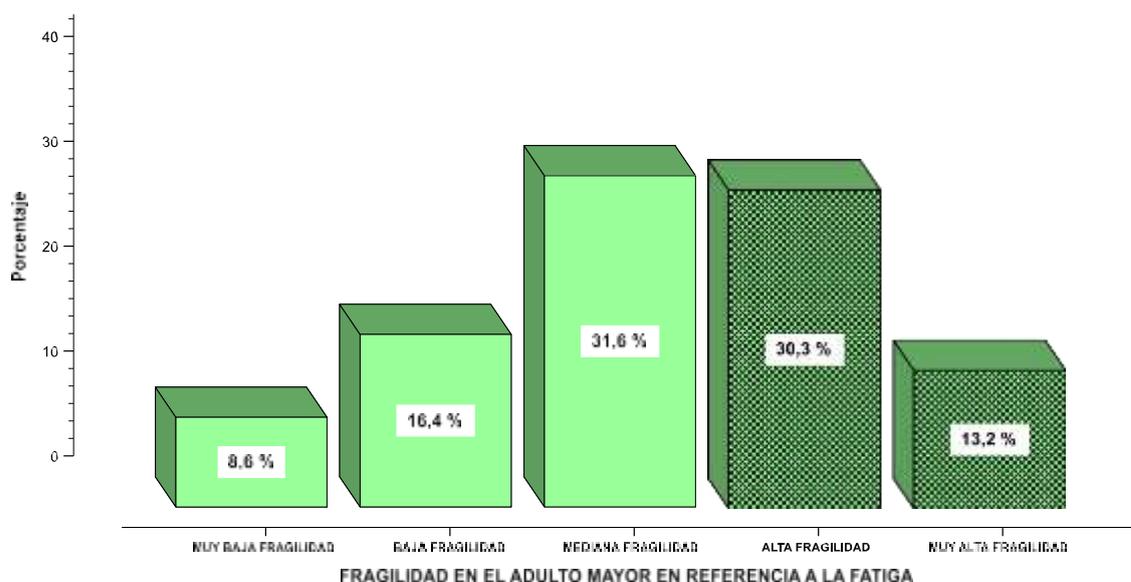
5.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

TABLA 7: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA FATIGA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJA FRAGILIDAD	13	8,6
BAJA FRAGILIDAD	25	16,4
MEDIANA FRAGILIDAD	48	31,6
ALTA FRAGILIDAD	46	30,3
MUY ALTA FRAGILIDAD	20	13,2
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 7: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA FATIGA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

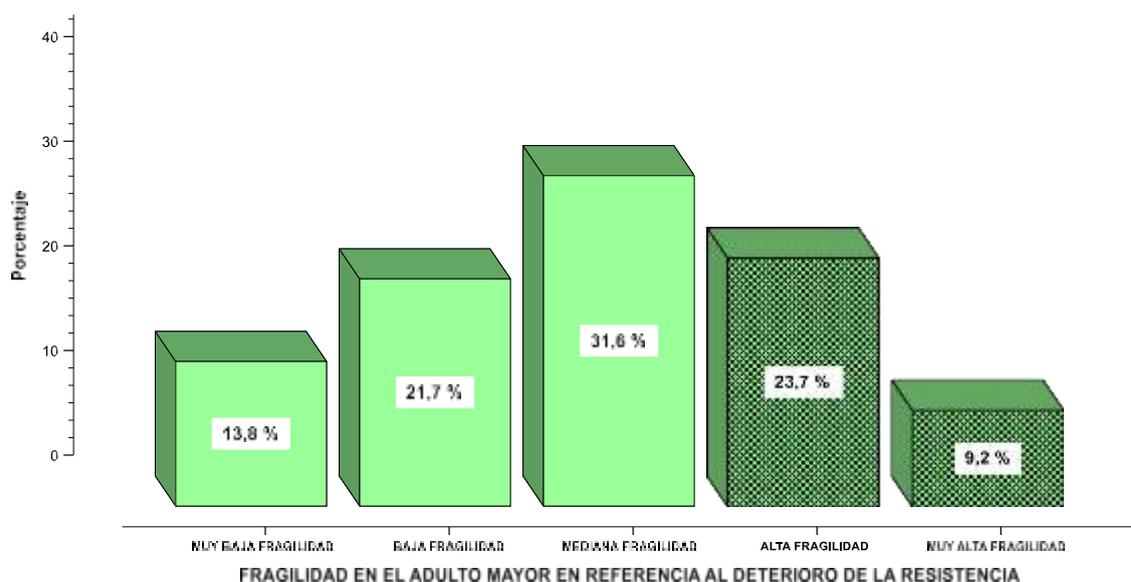
La Tabla 7 y en la Figura 7, se aprecia que; de 152(100 %), 66(43.5 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alta o muy alta fragilidad en referencia a la **fatiga**.

TABLA 8: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJA FRAGILIDAD	21	13,8
BAJA FRAGILIDAD	33	21,7
MEDIANA FRAGILIDAD	48	31,6
ALTA FRAGILIDAD	36	23,7
MUY ALTA FRAGILIDAD	14	9,2
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 8: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

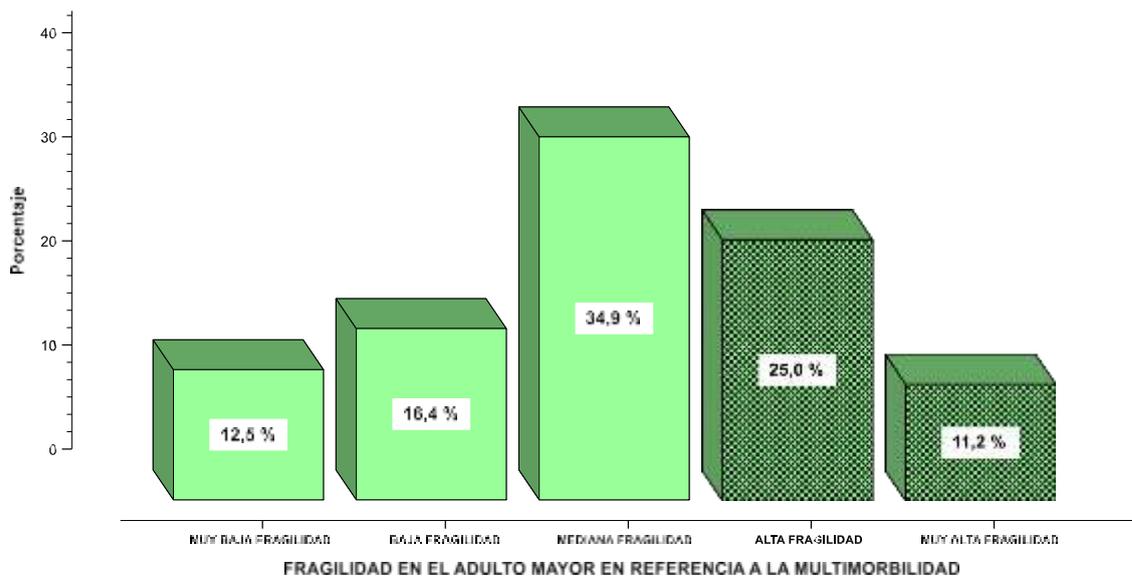
La Tabla 8 y en la Figura 8, se aprecia que; de 152(100 %), 50(32.9 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alta o muy alta fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia**.

TABLA 9: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJA FRAGILIDAD	19	12,5
BAJA FRAGILIDAD	25	16,4
MEDIANA FRAGILIDAD	53	34,9
ALTA FRAGILIDAD	38	25,0
MUY ALTA FRAGILIDAD	17	11,2
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 9: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

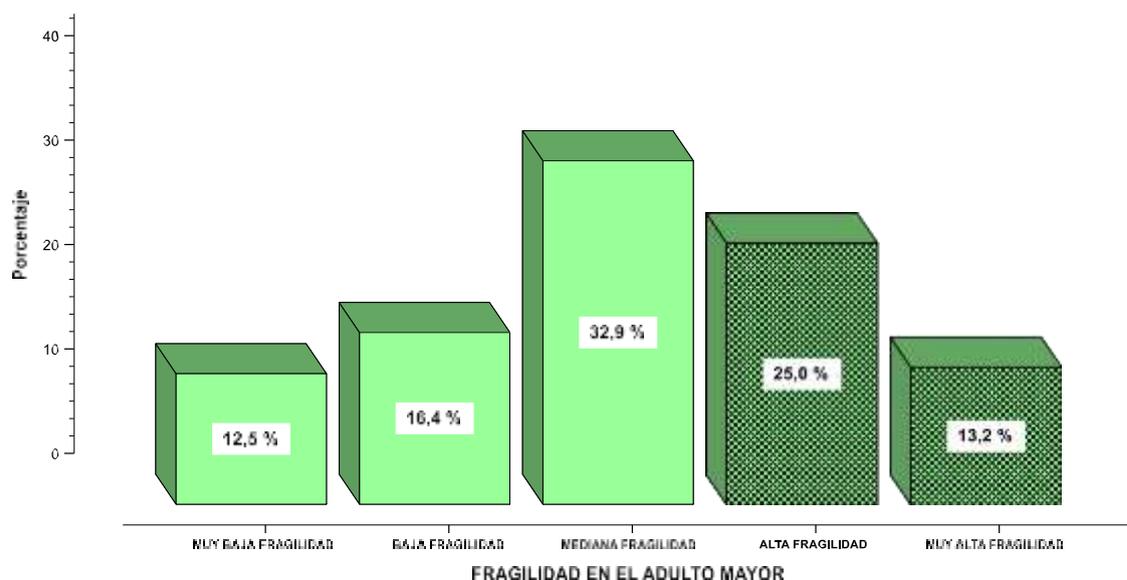
La Tabla 9 y en la Figura 9, se aprecia que; de 152(100 %), 55(36.2 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alta o muy alta fragilidad en referencia a la **multimorbilidad**.

TABLA 10: CONSOLIDADO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJA FRAGILIDAD	19	12,5
BAJA FRAGILIDAD	25	16,4
MEDIANA FRAGILIDAD	50	32,9
ALTA FRAGILIDAD	38	25,0
MUY ALTA FRAGILIDAD	20	13,2
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 10: CONSOLIDADO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

La Tabla 10 y en la Figura 10, se aprecia que; de 152(100 %), 58(38.2 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alta o muy alta fragilidad de manera general.

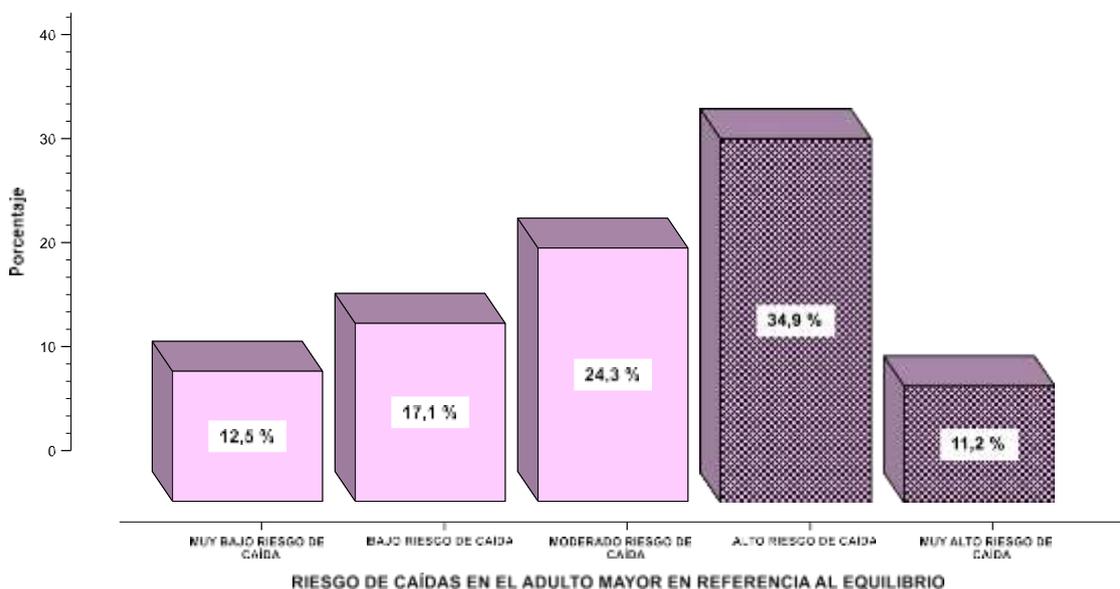
5.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO DE CAÍDAS EN LOS ADULTOS MAYORES

TABLA 11: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL **EQUILIBRIO** EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJO RIESGO DE CAÍDA	19	12,5
BAJO RIESGO DE CAÍDA	26	17,1
MODERADO RIESGO DE CAÍDA	37	24,3
ALTO RIESGO DE CAÍDA	53	34,9
MUY ALTO RIESGO DE CAÍDA	17	11,2
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 11: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA AL **EQUILIBRIO** EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

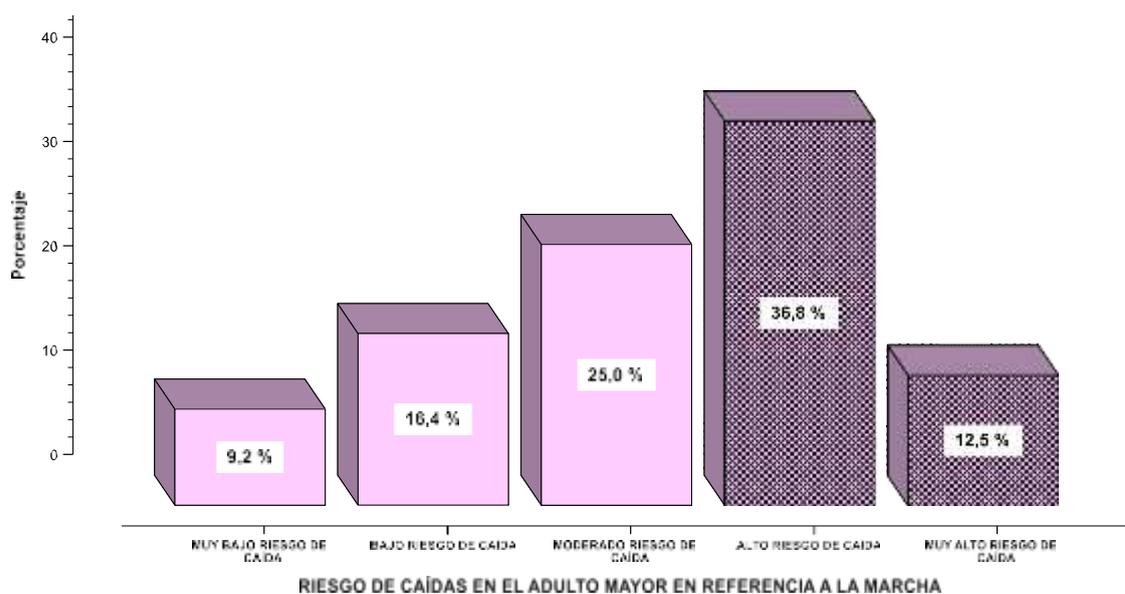
La Tabla 11 y en la Figura 11, se aprecia que; de 152(100 %), 70(46.1 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alto o muy alto riesgo de caídas en referencia al **equilibrio**.

TABLA 12: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA **MARCHA** EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJO RIESGO DE CAÍDA	14	9,2
BAJO RIESGO DE CAÍDA	25	16,4
MODERADO RIESGO DE CAÍDA	38	25,0
ALTO RIESGO DE CAÍDA	56	36,8
MUY ALTO RIESGO DE CAÍDA	19	12,5
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 12: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN REFERENCIA A LA **MARCHA** EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

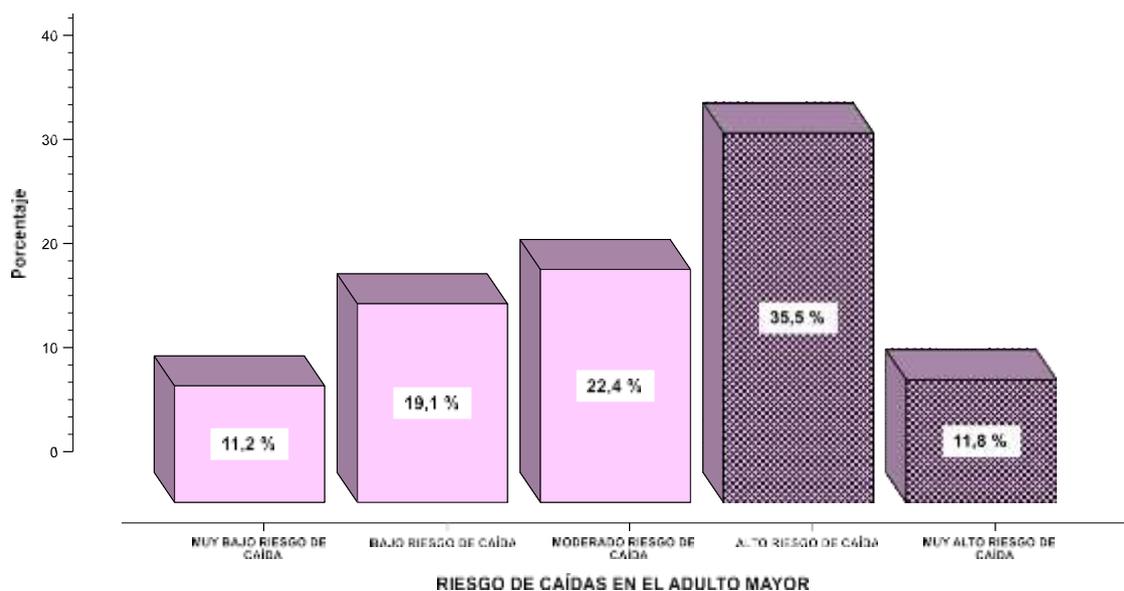
La Tabla 12 y en la Figura 12, se aprecia que; de 152(100 %), 75(49.3 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alto o muy alto riesgo de caídas en referencia a la **marcha**.

TABLA 13: CONSOLIDADO DE RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023

	Frecuencia	Porcentaje
MUY BAJO RIESGO DE CAÍDA	17	11,2
BAJO RIESGO DE CAÍDA	29	19,1
MODERADO RIESGO DE CAÍDA	34	22,4
ALTO RIESGO DE CAÍDA	54	35,5
MUY ALTO RIESGO DE CAÍDA	18	11,8
Total	152	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

FIGURA 13: CONSOLIDADO DE RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR EN USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN; 2023



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan en el 2023
Elaboración: Propia

La Tabla 13 y en la Figura 13, se aprecia que; de 152(100 %), 72(47.3 %) de los adultos mayores usuarios del Centro de Salud de Huancan, tienen alto o muy alto riesgo de caídas de manera general.

5.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

Para poder verificar a las hipótesis, se requiere elegir entre las pruebas paramétricas y no paramétricas. Es conveniente la utilización de pruebas paramétricas, debido a que son: más robustas, más potentes, más específicas, más eficiente y más sensibles. La robustez, es la cualidad que hace que la prueba genere resultados confiables a pesar de la existencia de valores atípicos. La sensibilidad, permite detectar la característica buscada de manera verosímil. La especificidad permite discriminar con certeza que la cualidad buscada no tiene existencia. La potencia hace posible identificar la característica buscada a pesar de la existencia de fuertes factores perturbadores. La eficiencia posibilita reconocer el rasgo indagado con el menor número posible de casos examinados. Una de las condiciones para poder emplear las pruebas paramétricas es que los conjuntos de datos de las variables ostenten normalidad (84).

Considerando que disponemos de más de 50 observaciones, corresponde emplear la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Esta prueba efectúa una comparación entre la función de distribución acumulada de los datos observados y la función de distribución normal teórica; si se encuentra que la curva generada por estas funciones, son muy similares, se determina que existe normalidad. Para aplicar esta prueba es necesario disponer de parámetros; como se está trabajando con datos muestrales y no se dispone de parámetros, es necesario efectuar la corrección de Lilliefors; con esta corrección es posible efectuar la prueba con estadígrafos (85).

TABLA 14: NORMALIDAD DEL CONJUNTO DE DATOS DE LA VARIABLE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR Y DE LA VARIABLE RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR	,087	152	,189*
RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR	,084	152	,191*

a. Corrección de significación de Lilliefors

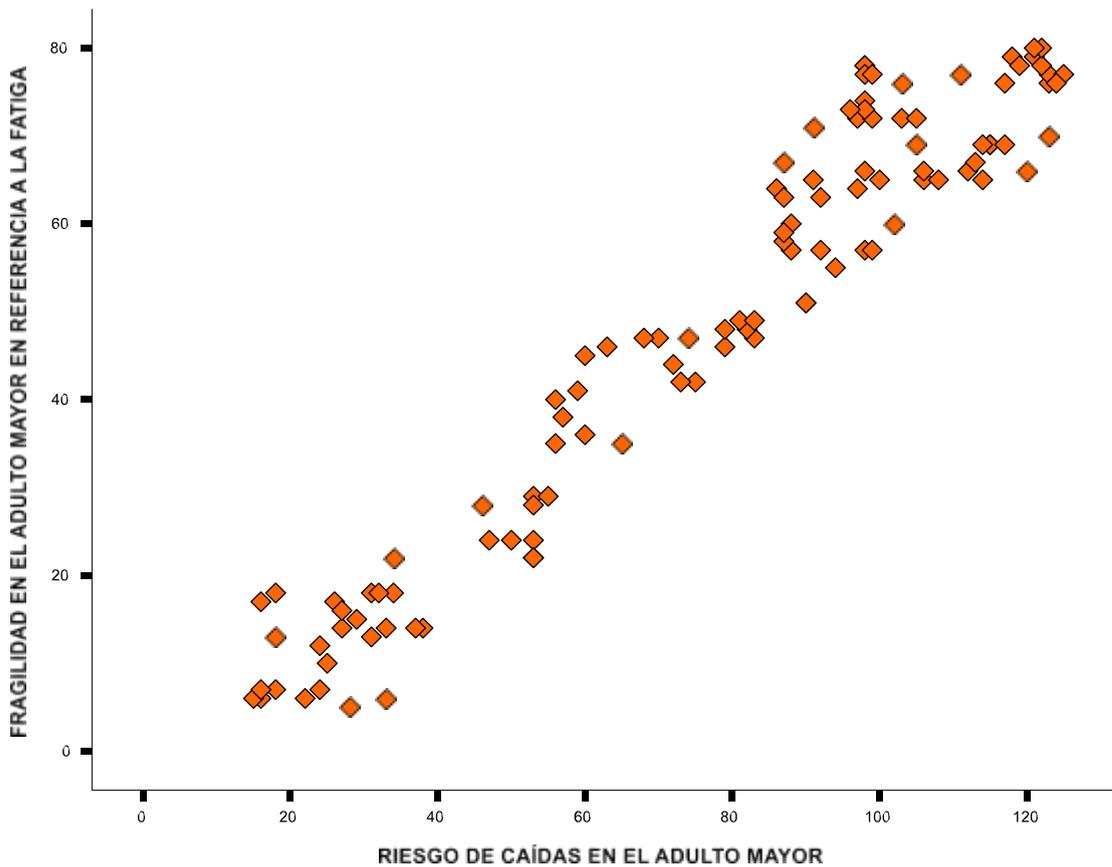
En la tabla 14, se reporta que el cúmulo de datos de la variable fragilidad en el adulto mayor presenta un estimador de Kolmogorov-Smirnov de 0.087, el que a su vez tiene una significancia (p value = 0.189), que numéricamente es ampliamente mayor a 0.05; esta diferencia indica que el conjunto de datos de esta variable posee normalidad. De manera similar, en la tabla 14 se observa que el conjunto de datos de la variable riesgo de caídas en el adulto mayor presenta un estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov de 0.084, con una significancia (p value = 0.191), que es notablemente superior a 0.05; esta disimilitud numeral manifiesta que el conglomerado de los datos que corresponden a esta variable tiene normalidad.

Comprobada la normalidad de los datos de las variables, es pertinente emplear pruebas estadísticas paramétricas para poder verificar a las hipótesis. La asociación entre las variables se determinará mediante el cálculo del coeficiente r de Pearson, y para efectuar una comprobación analítica de las hipótesis se empleará la prueba t para coeficientes de correlación.

5.2.2. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA FATIGA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

Para poder verificar de manera visual la posible asociación entre las variables se elabora un diagrama de dispersión. Este método gráfico consiste en representar con puntos a cada uno de los casos analizados, estos puntos se ubican en un plano cartesiano de acuerdo al valor de los pares ordenados por los que son designados. Cuando existe asociación, los puntos se congregan alrededor de una curva imaginaria; cuando los puntos más se aproximan a la curva, la asociación es más fuerte, mientras que si los puntos se alejan de la recta o no se puede distinguir ninguna formación indica que la asociación es débil o inexistente. Cuando la recta tiene dirección ascendente se dice que la asociación es positiva, mientras que si dirección es descendente indica una asociación inversa (86). Se ha construido un diagrama de dispersión entre la primera dimensión de la variable fragilidad en referencia a la fatiga y el riesgo de caídas en adultos mayores.

FIGURA 14: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA **FATIGA** Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES



Se observa en la Figura 14, que los adultos mayores simbolizados por puntos en el plano cartesiano, se acumulan cerca de una recta ascendente, esto indica que el incremento de la fragilidad en referencia a la **fatiga** en los adultos mayores coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores; esta manifestación indica la asociación directa entre las variables.

En esta investigación nos planteamos como primera hipótesis específica: “A mayor fragilidad en referencia a la **fatiga**; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022”.

Para constatar la hipótesis establecida, se calcula el coeficiente de correlación r de Pearson. La magnitud de este estimador indica el grado en que las variables están correlacionadas y el signo la dirección de la asociación (87).

TABLA 15: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA FATIGA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

		RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES
FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA FATIGA	Correlación de Pearson	,437**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	152

En la Tabla 15, se reporta un coeficiente r de Pearson igual a 0.437; este valor indica una asociación moderada entre las variables; de manera que existiría un grupo de otras variables que ejercerían influencias sobre las manifestaciones de estas variables. El signo positivo del coeficiente es indicativo que la asociación es directa, de manera que el incremento de la fragilidad en referencia a la fatiga, se corresponde con un aumento del riesgo de caídas en los adultos mayores.

Debido a que el coeficiente de Pearson hallado, proviene de datos muestrales, es un estadístico; sin embargo, para poder comprobar la hipótesis es necesario aproximarnos al coeficiente de Pearson poblacional, de forma esencial requerimos estimar el parámetro “ p ”, a partir del estadístico “ r ”; para esto recurrimos al análisis del “ p value”. En los resultados encontramos el “ p value” es de 0.000, que es ampliamente menor a 0.05, en consecuencia, podemos afirmar que “ r ” es muy similar a “ p ”, quedando comprobada la hipótesis planteada.

Estos resultados nos conducen a afirmar que una mayor fragilidad en referencia a la **fatiga**, coincide con un mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022”.

FORMA ANALÍTICA DE VERIFICACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

PASO 1: ELECCIÓN DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

La prueba estadística más apropiada para poder verificar la hipótesis de investigación es la prueba t para coeficientes de correlación. Esta prueba tiene la siguiente fórmula matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

En esta fórmula, los símbolos utilizados indican: “t” es un número real que resulta de la resolución de la fórmula; “r” es el coeficiente de correlación r de Pearson calculado en los datos muestrales y “n” es el tamaño muestral.

Esta prueba estadística nos indica; si teniendo un coeficiente de correlación r de Pearson igual a 0.437 calculado en 152 casos de adultos mayores, se puede afirmar que esta asociación preexiste en la población.

PASO 2: FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

H_0 = La fragilidad en referencia a la fatiga y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional de cero ($\rho = 0$); de forma que la relación es verdadera

H_1 = La fragilidad en referencia a la fatiga y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional diferente de cero ($\rho \neq 0$); de forma que la relación no es verdadera

PASO 3: CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA

- i. Los estadígrafos han sido calculados en una muestra representativa
- ii. El cúmulo de datos de cada una de las variables poseen normalidad
- iii. Las escalas de medición utilizadas contenían al cero absoluto

Todas estas condiciones han sido cumplidas

PASO 4: DEFINICIÓN DEL NIVEL DE ERROR

Se tiene un $\alpha = 0.05$

PASO 5: VALORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Primero se definen los grados de libertad $[n - 2] \rightarrow [152 - 2 = 150]$ que sería igual a 150. Se ha elegido trabajar con un nivel de confiabilidad de 95%, cuyo complemento resulta en 5 % de error; además como se está considerando dos colas, de debe de dividir el error en dos $[0.05/2 = 0.025]$.

Se ubica en la “tabla de distribución t”, el valor crítico, para 150 grados de libertad y 0.025 de nivel de error y se obtienen el valor de 1.976. En consecuencia, si el valor de la t calculada es mayor a 1.976, se rechaza a la hipótesis nula (H_0).

PASO 6: REEMPLAZANDO LA FÓRMULA Y EFECTUANDO EL CÁLCULO

$$t = \frac{0.437\sqrt{152-2}}{\sqrt{1-0.437^2}} \Rightarrow t = \frac{0.437\sqrt{150}}{\sqrt{1-0.191}}$$

$$t = \frac{0.437*12.25}{0.809} \Rightarrow t = \frac{5.388}{0.899} \Rightarrow t = 5.989$$

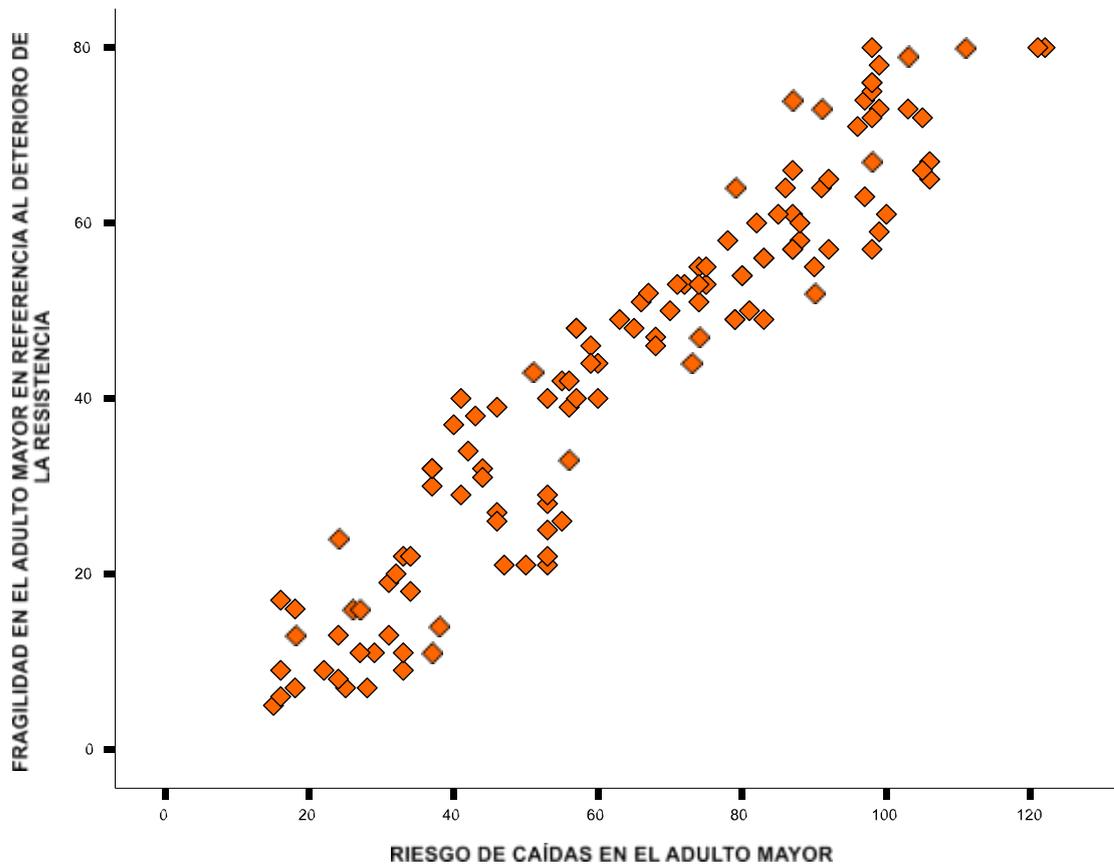
PASO 7: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Habiendo hallado una “t calculada” de 5.989, que numéricamente es superior a 1.976 y aplicando el criterio de decisión planteada, se rechaza a la hipótesis nula de correlación cero, y consiguientemente se admite la hipótesis alterna. De esta forma queda verificada la correlación entre la fragilidad en referencia a la **fatiga** y el riesgo de caídas en los adultos mayores.

5.2.3. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

Para poder verificar de manera visual la posible asociación entre las variables se elabora un diagrama de dispersión. Este método gráfico consiste en representar con puntos a cada uno de los casos analizados, estos puntos se ubican en un plano cartesiano de acuerdo al valor de los pares ordenados por los que son designados. Cuando existe asociación, los puntos se congregan alrededor de una curva imaginaria; cuando los puntos más se aproximan a la curva, la asociación es más fuerte, mientras que si los puntos se alejan de la recta o no se puede distinguir ninguna formación indica que la asociación es débil o inexistente. Cuando la recta tiene dirección ascendente se dice que la asociación es positiva, mientras que si dirección es descendente indica una asociación inversa (86). Se ha construido un diagrama de dispersión entre la segunda dimensión de la variable fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en adultos mayores.

FIGURA 15: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES



Se observa en la Figura 15, que los adultos mayores simbolizados por puntos en el plano cartesiano, se acumulan cerca de una recta ascendente, esto indica que el incremento de la fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia en los adultos mayores coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores; esta manifestación indica la asociación directa entre las variables.

En esta investigación nos planteamos como segunda hipótesis específica: “A mayor fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022”.

Para constatar la hipótesis establecida, se calcula el coeficiente de correlación r de Pearson. La magnitud de este estimador indica el grado en que las variables están correlacionadas y el signo la dirección de la asociación (87).

TABLA 16: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

		RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES
FRAGILIDAD EN REFERENCIA AL DETERIORO DE LA RESISTENCIA	Correlación de Pearson	,458**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	152

En la Tabla 16, se reporta un coeficiente r de Pearson igual a 0.458; este valor indica una asociación moderada entre las variables; de manera que existiría un grupo de otras variables que ejercerían influencias sobre las manifestaciones de estas variables. El signo positivo del coeficiente es indicativo que la asociación es directa, de manera que el incremento de la fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia, se corresponde con un aumento del riesgo de caídas en los adultos mayores.

Debido a que el coeficiente de Pearson hallado, proviene de datos muestrales, es un estadístico; sin embargo, para poder comprobar la hipótesis es necesario aproximarnos al coeficiente de Pearson poblacional, de forma esencial requerimos estimar el parámetro “ ρ ”, a partir del estadístico “ r ”; para esto recurrimos al análisis del “ p value”. En los resultados encontramos el “ p value” es de 0.000, que es ampliamente menor a 0.05, en consecuencia, podemos afirmar que “ r ” es muy similar a “ ρ ”, quedando comprobada la hipótesis planteada.

Estos resultados nos conducen a afirmar que una mayor fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia, coincide con un mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022”.

FORMA ANALÍTICA DE VERIFICACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

PASO 1: ELECCIÓN DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

La prueba estadística más apropiada para poder verificar la hipótesis de investigación es la prueba t para coeficientes de correlación. Esta prueba tiene la siguiente fórmula matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

En esta fórmula, los símbolos utilizados indican: “t” es un número real que resulta de la resolución de la fórmula; “r” es el coeficiente de correlación r de Pearson calculado en los datos muestrales y “n” es el tamaño muestral.

Esta prueba estadística nos indica; si teniendo un coeficiente de correlación r de Pearson igual a 0.458 calculado en 152 casos de adultos mayores, se puede afirmar que esta asociación preexiste en la población.

PASO 2: FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

H_0 = La fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional de cero ($\rho = 0$); de forma que la relación es verdadera

H_1 = La fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional diferente de cero ($\rho \neq 0$); de forma que la relación no es verdadera

PASO 3: CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA

- i. Los estadígrafos han sido calculados en una muestra representativa
- ii. El cúmulo de datos de cada una de las variables poseen normalidad
- iii. Las escalas de medición utilizadas contenían al cero absoluto

Todas estas condiciones han sido cumplidas

PASO 4: DEFINICIÓN DEL NIVEL DE ERROR

Se tiene un $\alpha = 0.05$

PASO 5: VALORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Primero se definen los grados de libertad $[n - 2] \rightarrow [152 - 2 = 150]$ que sería igual a 150. Se ha elegido trabajar con un nivel de confiabilidad de 95%, cuyo complemento resulta en 5 % de error; además como se está considerando dos colas, de debe de dividir el error en dos $[0.05/2 = 0.025]$.

Se ubica en la “tabla de distribución t”, el valor crítico, para 150 grados de libertad y 0.025 de nivel de error y se obtienen el valor de 1.976. En consecuencia, si el valor de la t calculada es mayor a 1.976, se rechaza a la hipótesis nula (H_0).

PASO 6: REEMPLAZANDO LA FÓRMULA Y EFECTUANDO EL CÁLCULO

$$t = \frac{0.458 \sqrt{152-2}}{\sqrt{1-0.458^2}} \Rightarrow t = \frac{0.458 \sqrt{150}}{\sqrt{1-0.209}}$$

$$t = \frac{0.458 * 12.25}{0.790} \Rightarrow t = \frac{5.646}{0.889} \Rightarrow t = 6.351$$

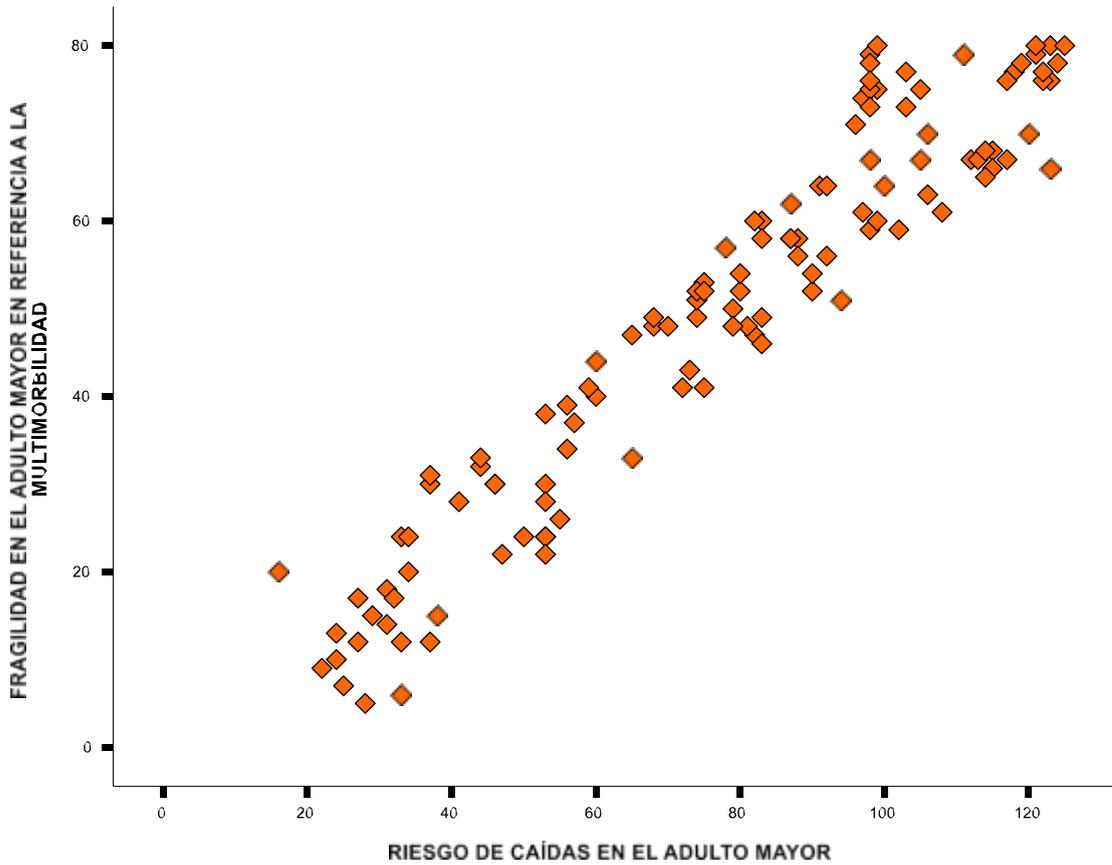
PASO 7: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Habiendo hallado una “t calculada” de 6.351, que numéricamente es superior a 1.976 y aplicando el criterio de decisión planteada, se rechaza a la hipótesis nula de correlación cero, y consiguientemente se admite la hipótesis alterna. De esta forma queda verificada la correlación entre la fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en los adultos mayores.

5.2.4. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

Para poder verificar de manera visual la posible asociación entre las variables se elabora un diagrama de dispersión. Este método gráfico consiste en representar con puntos a cada uno de los casos analizados, estos puntos se ubican en un plano cartesiano de acuerdo al valor de los pares ordenados por los que son designados. Cuando existe asociación, los puntos se congregan alrededor de una curva imaginaria; cuando los puntos más se aproximan a la curva, la asociación es más fuerte, mientras que si los puntos se alejan de la recta o no se puede distinguir ninguna formación indica que la asociación es débil o inexistente. Cuando la recta tiene dirección ascendente se dice que la asociación es positiva, mientras que si dirección es descendente indica una asociación inversa (86). Se ha construido un diagrama de dispersión entre la tercera dimensión de la variable fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores.

FIGURA 16: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES



Se observa en la Figura 16, que los adultos mayores simbolizados por puntos en el plano cartesiano, se acumulan cerca de una recta ascendente, esto indica que el incremento de la fragilidad en referencia a la multimorbilidad en los adultos mayores coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores; esta manifestación indica la asociación directa entre las variables.

En esta investigación nos planteamos como tercera hipótesis específica: “A mayor fragilidad en referencia a la multimorbilidad; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022”.

Para constatar la hipótesis establecida, se calcula el coeficiente de correlación r de Pearson. La magnitud de este estimador indica el grado en que las variables están correlacionadas y el signo la dirección de la asociación (87).

TABLA 17: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

		RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES
FRAGILIDAD EN REFERENCIA A LA MULTIMORBILIDAD	Correlación de Pearson	,471**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	152

En la Tabla 17, se reporta un coeficiente r de Pearson igual a 0.471; este valor indica una asociación moderada entre las variables; de manera que existiría un grupo de otras variables que ejercerían influencias sobre las manifestaciones de estas variables. El signo positivo del coeficiente es indicativo que la asociación es directa, de manera que el incremento de la fragilidad en referencia a la multimorbilidad, se corresponde con un aumento del riesgo de caídas en los adultos mayores.

Debido a que el coeficiente de Pearson hallado, proviene de datos muestrales, es un estadístico; sin embargo, para poder comprobar la hipótesis es necesario aproximarnos al coeficiente de Pearson poblacional, de forma esencial requerimos estimar el parámetro “ ρ ”, a partir del estadístico “ r ”; para esto recurrimos al análisis del “ p value”. En los resultados encontramos el “ p value” es de 0.000, que es ampliamente menor a 0.05, en consecuencia, podemos afirmar que “ r ” es muy similar a “ ρ ”, quedando comprobada la hipótesis planteada.

Estos resultados nos conducen a afirmar que una mayor fragilidad en referencia a la multimorbilidad, coincide con un mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022”.

FORMA ANALÍTICA DE VERIFICACIÓN DE LA TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

PASO 1: ELECCIÓN DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

La prueba estadística más apropiada para poder verificar la hipótesis de investigación es la prueba t para coeficientes de correlación. Esta prueba tiene la siguiente fórmula matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

En esta fórmula, los símbolos utilizados indican: “t” es un número real que resulta de la resolución de la fórmula; “r” es el coeficiente de correlación r de Pearson calculado en los datos muestrales y “n” es el tamaño muestral.

Esta prueba estadística nos indica; si teniendo un coeficiente de correlación r de Pearson igual a 0.471 calculado en 152 casos de adultos mayores, se puede afirmar que esta asociación preexiste en la población.

PASO 2: FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

H_0 = La fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional de cero ($\rho = 0$); de forma que la relación es verdadera

H_1 = La fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional diferente de cero ($\rho \neq 0$); de forma que la relación no es verdadera

PASO 3: CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA

- i. Los estadígrafos han sido calculados en una muestra representativa
- ii. El cúmulo de datos de cada una de las variables poseen normalidad
- iii. Las escalas de medición utilizadas contenían al cero absoluto

Todas estas condiciones han sido cumplidas

PASO 4: DEFINICIÓN DEL NIVEL DE ERROR

Se tiene un $\alpha = 0.05$

PASO 5: VALORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Primero se definen los grados de libertad $[n - 2] \rightarrow [152 - 2 = 150]$ que sería igual a 150. Se ha elegido trabajar con un nivel de confiabilidad de 95%, cuyo complemento resulta en 5 % de error; además como se está considerando dos colas, de debe de dividir el error en dos $[0.05/2 = 0.025]$.

Se ubica en la “tabla de distribución t”, el valor crítico, para 150 grados de libertad y 0.025 de nivel de error y se obtienen el valor de 1.976. En consecuencia, si el valor de la t calculada es mayor a 1.976, se rechaza a la hipótesis nula (H_0).

PASO 6: REEMPLAZANDO LA FÓRMULA Y EFECTUANDO EL CÁLCULO

$$t = \frac{0.471\sqrt{152-2}}{\sqrt{1-0.471^2}} \Rightarrow t = \frac{0.471\sqrt{150}}{\sqrt{1-0.221}}$$

$$t = \frac{0.471*12.25}{0.778} \Rightarrow t = \frac{5.807}{0.882} \Rightarrow t = 6.583$$

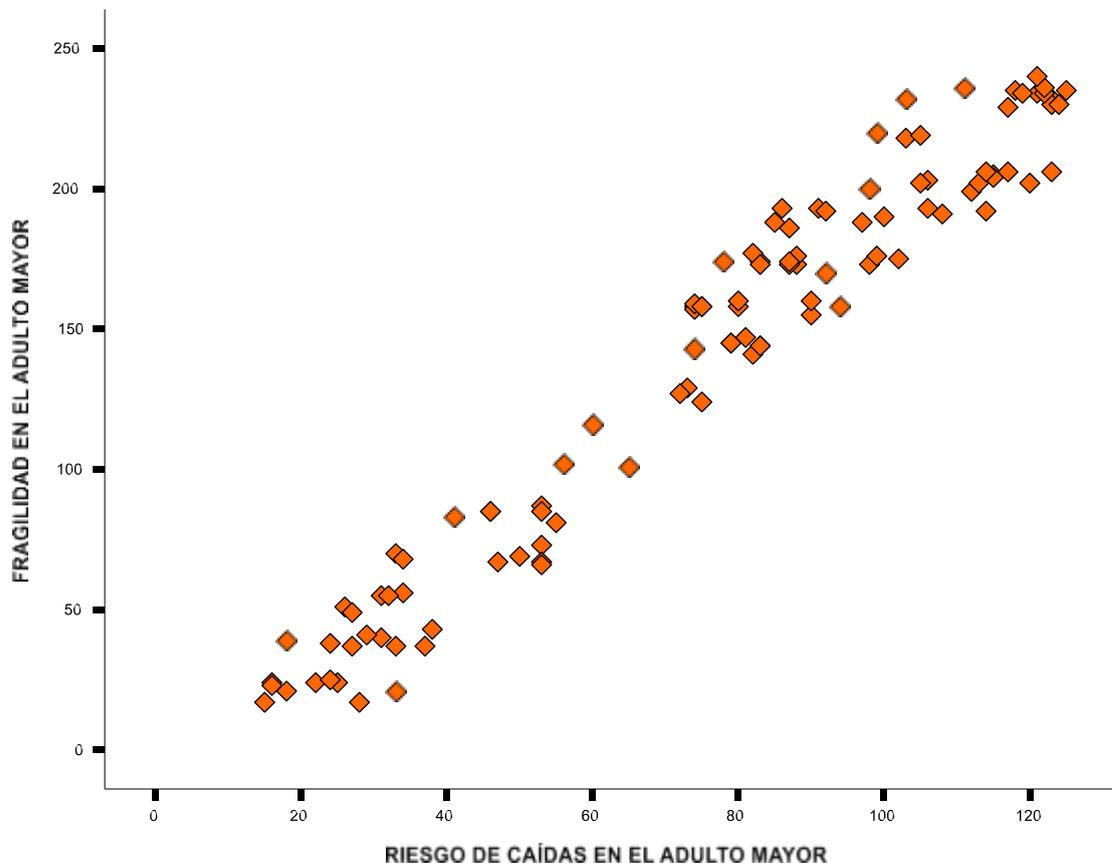
PASO 7: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Habiendo hallado una “t calculada” de 6.583, que numéricamente es superior a 1.976 y aplicando el criterio de decisión planteada, se rechaza a la hipótesis nula de correlación cero, y consiguientemente se admite la hipótesis alterna. De esta forma queda verificada la correlación entre la fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en los adultos mayores.

5.2.5. CORRELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

Para poder verificar de manera visual la posible asociación entre las variables se elabora un diagrama de dispersión. Este método gráfico consiste en representar con puntos a cada uno de los casos analizados, estos puntos se ubican en un plano cartesiano de acuerdo al valor de los pares ordenados por los que son designados. Cuando existe asociación, los puntos se congregan alrededor de una curva imaginaria; cuando los puntos más se aproximan a la curva, la asociación es más fuerte, mientras que si los puntos se alejan de la recta o no se puede distinguir ninguna formación indica que la asociación es débil o inexistente. Cuando la recta tiene dirección ascendente se dice que la asociación es positiva, mientras que si dirección es descendente indica una asociación inversa (86). Se ha construido un diagrama de dispersión entre la variable fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores.

FIGURA 17: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA **FRAGILIDAD** Y EL **RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES**



Se observa en la Figura 17, que los adultos mayores simbolizados por puntos en el plano cartesiano, se acumulan cerca de una recta ascendente, esto indica que el incremento de la fragilidad en los adultos mayores coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores; esta manifestación indica la asociación directa entre las variables.

En esta investigación nos planteamos como hipótesis general: “A mayor fragilidad; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022”.

Para constatar la hipótesis establecida, se calcula el coeficiente de correlación r de Pearson. La magnitud de este estimador indica el grado en que las variables están correlacionadas y el signo la dirección de la asociación (87).

TABLA 18: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

	RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES	
FRAGILIDAD	Correlación de Pearson	,455**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	152

En la Tabla 18, se reporta un coeficiente r de Pearson igual a 0.455; este valor indica una asociación moderada entre las variables; de manera que existiría un grupo de otras variables que ejercerían influencias sobre las manifestaciones de estas variables. El signo positivo del coeficiente es indicativo que la asociación es directa, de manera que el incremento de la fragilidad, se corresponde con un aumento del riesgo de caídas en los adultos mayores.

Debido a que el coeficiente de Pearson hallado, proviene de datos muestrales, es un estadístico; sin embargo, para poder comprobar la hipótesis es necesario aproximarnos al coeficiente de Pearson poblacional, de forma esencial requerimos estimar el parámetro “ p ”, a partir del estadístico “ r ”; para esto recurrimos al análisis del “ p value”. En los resultados encontramos el “ p value” es de 0.000, que es ampliamente menor a 0.05, en consecuencia, podemos afirmar que “ r ” es muy similar a “ p ”, quedando comprobada la hipótesis planteada.

Estos resultados nos conducen a afirmar que una mayor fragilidad, coincide con un mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022”.

FORMA ANALÍTICA DE VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

PASO 1: ELECCIÓN DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

La prueba estadística más apropiada para poder verificar la hipótesis de investigación es la prueba t para coeficientes de correlación. Esta prueba tiene la siguiente fórmula matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

En esta fórmula, los símbolos utilizados indican: “t” es un número real que resulta de la resolución de la fórmula; “r” es el coeficiente de correlación r de Pearson calculado en los datos muestrales y “n” es el tamaño muestral.

Esta prueba estadística nos indica; si teniendo un coeficiente de correlación r de Pearson igual a 0.455 calculado en 152 casos de adultos mayores, se puede afirmar que esta asociación preexiste en la población.

PASO 2: FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

H_0 = La fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional de cero ($\rho = 0$); de forma que la relación es verdadera

H_1 = La fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores, tienen un coeficiente de correlación poblacional diferente de cero ($\rho \neq 0$); de forma que la relación no es verdadera

PASO 3: CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA

- i. Los estadígrafos han sido calculados en una muestra representativa
- ii. El cúmulo de datos de cada una de las variables poseen normalidad
- iii. Las escalas de medición utilizadas contenían al cero absoluto

Todas estas condiciones han sido cumplidas

PASO 4: DEFINICIÓN DEL NIVEL DE ERROR

Se tiene un $\alpha = 0.05$

PASO 5: VALORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Primero se definen los grados de libertad $[n - 2] \rightarrow [152 - 2 = 150]$ que sería igual a 150. Se ha elegido trabajar con un nivel de confiabilidad de 95%, cuyo complemento resulta en 5 % de error; además como se está considerando dos colas, de debe de dividir el error en dos $[0.05/2 = 0.025]$.

Se ubica en la “tabla de distribución t”, el valor crítico, para 150 grados de libertad y 0.025 de nivel de error y se obtienen el valor de 1.976. En consecuencia, si el valor de la t calculada es mayor a 1.976, se rechaza a la hipótesis nula (H_0).

PASO 6: REEMPLAZANDO LA FÓRMULA Y EFECTUANDO EL CÁLCULO

$$t = \frac{0.455 \sqrt{152-2}}{\sqrt{1-0.455^2}} \Rightarrow t = \frac{0.455 \sqrt{150}}{\sqrt{1-0.207}}$$

$$t = \frac{0.455 * 12.25}{0.792} \Rightarrow t = \frac{5.609}{0.890} \Rightarrow t = 6.299$$

PASO 7: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Habiendo hallado una “t calculada” de 6.299, que numéricamente es superior a 1.976 y aplicando el criterio de decisión planteada, se rechaza a la hipótesis nula de correlación cero, y consiguientemente se admite la hipótesis alterna. De esta forma queda verificada la correlación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en los adultos mayores.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

En la investigación desarrollada, hallamos que el 38.2 % de los adultos mayores tienen eminente fragilidad; esto significa que más de la tercera parte de ellos sobrellevan una alta vulnerabilidad de su salud física y mental, con el elevado riesgo de deterioro crítico de su salud al exponerse a estresores. La acentuada fragilidad, podría deberse a múltiples factores entre los que destacan: los problemas nutricionales, las malas condiciones de vivienda, la inadecuada atención de salud, vivir en condiciones de abandono, el consumo de bebida alcohólicas, ente otros factores. La fragilidad se intensifica por el mal estado nutricional de los adultos mayores debido a una mala alimentación; la que es, pobre en proteínas y abundante en carbohidratos. La fragilidad también se debe a las inadecuadas condiciones ambientales en las que viven los adultos mayores, en muchos casos sus viviendas no les ofrecen una adecuada protección contra el frío y no tienen un idóneo saneamiento básico; en consecuencia, sufren de infecciones de manera recurrente. La fragilidad se acentúa, porque no pueden acceder a un eficiente sistema de salud, los adultos mayores no reciben las orientaciones pertinentes para poder prevenir las enfermedades propias de la vejez, y no tienen atención sanitaria oportuna; en consecuencia, sus dolencias se acentúan y las enfermedades se complican deteriorando su condición física general. La fragilidad también se acrecienta porque muchos adultos mayores no disponen de la asistencia de familiares, y otros viven en condiciones de abandono. La fragilidad aumenta en los

adultos mayores que incurren en el consumo de bebidas alcohólicas o adoptan un estilo de vida sedentaria.

De manera parecida; Deng Y, Zhang K, Zhu J, Hu X, Liao R, hallan que más de la tercera parte de los adultos mayores son frágiles; la fragilidad está asociada a la falta de actividad física, a la mala nutrición y al aislamiento social. El ejercicio es la primera opción para la prevención y el tratamiento de la fragilidad, puede mejorar las funciones físicas, el estado mental y la actividad, entre los ejercicios adecuados para personas mayores frágiles, el ejercicio aeróbico es la base; el entrenamiento de fuerza es el núcleo; el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento de flexibilidad son auxiliares; y el entrenamiento del equilibrio y el entrenamiento virtual son complementarios, una estrategia de intervención con ejercicios multicomponente que utilice una variedad de métodos de entrenamiento es la mejor opción para la prevención y el tratamiento del síndrome asténico en los ancianos. La nutrición juega un papel crucial en el desarrollo y progresión de la fragilidad, La ingesta de una serie de nutrientes como energía, proteínas, lípidos y vitaminas disminuye con la edad, provocando desnutrición. El aislamiento y la falta de comunicación con el mundo exterior son fenómenos de fragilidad social; la fragilidad social afecta a la fragilidad física; a diferencia de la fragilidad física, la fragilidad social está asociada con la mentalidad subjetiva de las personas mayores, la soledad en general no es lo que afecta la fragilidad sino la falta de participación activa en actividades sociales (88).

De forma similar; Navarrete D, Gómez A, Marín J, revelan que alrededor de la tercera parte de los adultos mayores son frágiles, esto está asociado a múltiples factores como el género femenino, ya que las mujeres tienen menos masa muscular que los

hombres, lo que confiere un riesgo intrínseco para el desarrollo de la fragilidad. Varias alteraciones fisiológicas se han asociado con la fragilidad, las que incluyen inflamación activada, función inmune disminuida, anemia, alteraciones del sistema endocrino y alteraciones musculoesqueléticas. Los adultos mayores frágiles tienen niveles medios elevados de proteína C reactiva, un marcador fiable de inflamación, así como un aumento de los marcadores de coagulación, incluido el factor VIII y el dímero D, esto sugiere que los individuos frágiles se encuentran en un estado crónico de inflamación regulada positivamente y, como resultado, tal vez sean más propensos a la coagulación. La función inmune alterada también se asocia con fragilidad; esto puede conducir potencialmente a una inflamación activada. Las personas frágiles tienen más probabilidades de sufrir anemia debido a una inflamación activada, y tienen más probabilidades de tener alteraciones del sistema endocrino, incluida una disminución de los niveles del factor de crecimiento similar a la insulina I (IGF-I) y dehidroepiandrosterona sulfato (DHEAS); una disminución en ambas hormonas se asocia con una disminución de la masa muscular magra o sarcopenia (89).

De forma equiparable; Maia L, Moraes E, Costa S, Caldeira A, constatan que más de la cuarta parte de los adultos mayores presentan fragilidad, su prevalencia aumenta con la edad; la fragilidad es dinámica, lo que significa que un individuo puede fluctuar entre estados de gravedad de fragilidad. La fragilidad es potencialmente prevenible, hasta un punto probable de no retorno cuando se convierte en una fase previa a la muerte. La inactividad física es uno de los principales factores que contribuyen a la aparición y progresión de la fragilidad, y se sabe que el ejercicio físico preserva o mejora la función de muchos de los sistemas fisiológicos que pueden verse alterados en la fragilidad, incluida la función muscular y cardíaca. Los factores de riesgo

potencialmente modificables incluyen la anorexia del envejecimiento, que generalmente se define como pérdida de apetito o reducción de la ingesta de alimentos, déficits de diversos micronutrientes, obesidad, factores sociales como la soledad y déficits hormonales y otras alteraciones del sistema endocrino. La multimorbilidad y las enfermedades catabólicas representan un factor de riesgo para la fragilidad, contribuyendo potencialmente a la descompensación de múltiples sistemas reguladores fisiológicos que subyacen a la fragilidad. Los adultos mayores frágiles tienen una fisiopatología subyacente distinta de desregulación de múltiples sistemas reguladores fisiológicos dinámicos, con homeostasis y resiliencia comprometidas. Cuando se desregula un número umbral de sistemas regulatorios subyacentes, surge la presentación clínica de fragilidad y aumenta el riesgo de mortalidad y discapacidad. La desregulación y la recuperación comprometida se vuelven evidentes cuando la persona frágil experimenta un factor estresante, ya sea una enfermedad aguda o un procedimiento iatrogénico (90).

De manera semejante; Ruan Q, Xiao F, Gong K, Zhang W, comprueban que más del 35% de los adultos mayores son frágiles; la fragilidad se caracteriza por una alta incidencia de caídas o fracturas y un mayor riesgo de malos resultados como discapacidad, comorbilidad, gastos de atención médica y muerte prematura; una de las manifestaciones más importantes de la fragilidad es la sarcopenia. La falta de ejercicio y las deficiencias nutricionales se consideran factores importantes relacionados con la sarcopenia; mejorar la masa muscular y la fuerza mediante ejercicios de resistencia y mantener la homeostasis mitocondrial mediante ejercicios aeróbicos puede ayudar a mejorar la capacidad física de las personas mayores. El incremento de factores inflamatorios séricos se vincula con la fragilidad; los niveles séricos elevados de IL6,

TNF- α y proteína C reactiva (PCR) se han relacionado con un estado deficiente de función y movilidad. Los niveles elevados de IL-6 se han asociado con una velocidad de marcha más lenta y predicen una disminución de la velocidad de la marcha en adultos mayores que viven en la comunidad. También se han observado niveles plasmáticos de IL-6 más altos en adultos mayores con déficits de rendimiento en las actividades de la vida diaria (AVD) que en aquellos sin déficits funcionales. De manera similar, los marcadores de coagulación y disfunción endotelial se han relacionado con la fragilidad y se han asociado con peores resultados. El dímero D y otros marcadores de coagulación activada se han asociado con limitación en una amplia variedad de dominios funcionales, incluidas las actividades independientes de la vida diaria. Los adultos frágiles también tienen un mayor riesgo de tromboembolismo venoso en comparación con personas no frágiles de la misma edad (91).

6.2. CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO DE CAÍDAS EN LOS ADULTOS MAYORES

En este trabajo científico hallamos que el 47.3 % de los adultos mayores tienen un elevado riesgo de caídas; esto significa que cerca de la mitad de los adultos mayores sufre sucesos imprevistos en el que son arrojados al piso de forma involuntaria, ocasionándoles lesiones de intensidad variable en diversas partes del cuerpo. El proceso de envejecimiento afecta la capacidad de mantener una postura equilibrada y las personas mayores tienen un alto riesgo de sufrir caídas, sobre todo cuando están expuestas a una actividad que exige equilibrio estático o dinámico. Las alteraciones del equilibrio a menudo se asocian con problemas de visión, mala audición, disfunción vestibular, polineuropatía, neuropatía diabética y muchas enfermedades y trastornos crónicos, es decir, trastornos cerebrales y cerebelosos, enfermedades cerebrovasculares, trastornos de la médula espinal, trastornos de los discos intervertebrales, factores psicológicos, demencia, presión arterial alta, hipotensión postural, diabetes mellitus, enfermedades cardíacas, arritmias, propiocepción, problemas articulares, artritis y debilidad muscular. Los adultos mayores tienen disminuida su capacidad para mantener la posición vertical de su cuerpo, y no pueden realizar de manera eficiente los ajustes posturales automáticos de acuerdo a las actividades que realiza. El riesgo de caída se incrementa en el adulto mayor por el deterioro del equilibrio que sobrellevan; esto debido a un desbalance de la integración y coordinación de los sistemas de control sensoriomotores. La información sensorial (visión, propiocepción y sistema vestibular) determina la salida efectiva de órdenes motoras a los músculos de la cabeza, los ojos, el tronco y las extremidades. La incapacidad de mantener una contracción y relajación armónica de una multitud de

músculo en el cambio de posiciones impiden el mantenimiento del equilibrio y se producen las caídas.

De forma similar; Ganz D, Latham N, reportan que cerca de la mitad de los adultos mayores tienen un alto riesgo de caídas; los déficits en la marcha y el equilibrio son los factores de riesgo predisponentes más destacados a nivel poblacional. Los medicamentos (incluidos los de venta libre), el alcohol, los déficits visuales, las alteraciones cognitivas y del estado de ánimo y los peligros ambientales también elevan el riesgo de caídas. Debido a que algunos eventos sincopales se manifiestan como caídas inexplicables, las enfermedades cardiovasculares también son las causantes. La propensión a sufrir daños relacionados con las caídas depende de los riesgos tanto de las caídas como de las lesiones por impacto. La osteoporosis es una causa importante que contribuye a las fracturas relacionadas con caídas, y la incidencia de fracturas osteoporóticas aumenta progresivamente con la edad. Las quejas de mareos y desequilibrio aumentan con la edad. La mayor parte de los adultos mayores experimentan mareos o pérdida del equilibrio, a menudo a diario. En todos los individuos mayores de 60 años se presenta cierto grado de desequilibrio. Éste es el resultado de una degradación funcional generalizada. Inicialmente, el desequilibrio es situacional y se manifiesta cuando los reflejos de corrección no pueden satisfacer las demandas de un entorno desafiante, como una superficie resbaladiza. A medida que avanza la degradación funcional, el desequilibrio se produce durante las actividades cotidianas, la deambulación independiente se vuelve difícil y la probabilidad de perder todo el equilibrio aumenta. Cuando la inestabilidad es constante, el individuo recurre al uso de un bastón, un andador o una silla de ruedas. El miedo a caer es una gran preocupación para las personas mayores. Este miedo es restrictivo y limitante. Resulta

en abstinencia, una disminución progresiva de la actividad y una disminución constante de la calidad de vida y el bienestar mental (92).

De manera semejante; Jehu D, Davis J, Falck R, Bennett K, revelan que un tercio de los adultos mayores tienen elevado riesgo de caídas. Los factores de riesgo de caídas se pueden clasificar en uno de siete dominios: equilibrio y movilidad, ambiental, psicológico, médico, medicación, sensorial y neuromuscular, y sociodemográfico; estos factores pueden clasificarse en intrínsecos (p. ej., sexo biológico, índice de masa corporal (IMC)) y extrínsecos (p. ej., estilo de vida), las mujeres tienen mayor riesgo de sufrir caídas recurrentes que sus pares masculinos; un IMC bajo puede ser indicativo de fragilidad y se asocia con un mayor riesgo de caídas. Los adultos mayores que viven en residencias de ancianos y centros de atención a largo plazo tienen un mayor riesgo de sufrir caídas que los adultos mayores que viven en la comunidad, probablemente debido a una menor independencia funcional. Los adultos mayores pierden la capacidad de resistir el efecto desestabilizador de la gravedad; les resulta más difícil mantener su centro de gravedad corporal perpendicular al centro de su base de soporte; tienen dificultades para integrar la información recibida de los órganos sensoriales en la ejecución de movimientos coordinados y sincronizados. Una pérdida de equilibrio ocurre cuando la información sensorial sobre la posición del centro de gravedad corporal es inexacta, y cuando la ejecución de los movimientos automáticos de enderezamiento es inadecuada; el sistema de control postural recibe información de receptores en el sistema propioceptivo, visual y sistemas vestibulares, así como de sensores de presión debajo de la piel (93).

De manera parecida; Montero M, VanDerVelde N, Alexander N, demuestran que una proporción mayor a la tercera parte de los adultos mayores tienen alto riesgo de caídas; los cambios morfológicos relacionados con la edad se producen en todos los sistemas del cuerpo, incluidos los esenciales para el mantenimiento de la postura. En el hombre, se ha demostrado que el envejecimiento está asociado con una pérdida significativa de células ciliadas en los sensores vestibulares, una disminución de las neuronas vestibulares primarias, una disminución de la densidad de células neuronales de la corteza cerebral y una disminución del número de células de Purkinje del cerebelo. Además, se producen cambios degenerativos en los sistemas sensorial y motor, en los receptores tendinosos de las extremidades inferiores y en el sistema musculoesquelético. Las caídas son la expresión del colapso postural y el resultado de una falta de resistencia al efecto desestabilizador de la gravedad. Ocurren cuando los reflejos de enderezamiento son insuficientes o demasiado lentos para contrarrestar la fuerza de atracción ejercida por la gravedad de la tierra sobre un individuo. En las personas mayores, las caídas suelen ser el resultado de la acumulación de "Múltiples discapacidades crónicas. Las caídas son una entidad clínica en sí mismas. Las caídas son potencialmente prevenibles si se reconocen los factores causantes". La disminución del estado de alerta, la falta de concentración, la fatiga general, la sedación inducida por fármacos y el deterioro del juicio situacional aumentan la probabilidad de caídas. Entre las personas mayores, las caídas son un fuerte predictor de su internación en un centro de enfermería especializada (94).

De forma equiparable; Okubo Y, Schoene D, Caetano M, comprueban que alrededor de la mitad de los adultos mayores tienen un elevado riesgo de caídas; los trastornos de la marcha y el equilibrio se encuentran entre las causas más comunes de caídas en

adultos mayores y a menudo provocan lesiones, discapacidad, pérdida de independencia y limitaciones en la calidad de vida. Es probable que un buen equilibrio sea una interacción sinérgica rápida entre varios elementos fisiológicos y cognitivos que permiten una respuesta rápida y precisa a una perturbación. Es una relación notablemente compleja entre sistemas que permiten cambios rápidos y precisos para prevenir una caída (concepto de tiempo de reacción). La mayoría de los cambios en la marcha que ocurren en los adultos mayores están relacionados con afecciones médicas subyacentes, particularmente a medida que las afecciones aumentan en gravedad, y no deben verse simplemente como una consecuencia inevitable del envejecimiento. Las funciones neurocognitivas influyen poderosamente en el riesgo de caídas. El deterioro cognitivo, independientemente del diagnóstico, es un factor de riesgo de caídas. Los adultos con deterioro cognitivo muestran un mayor riesgo de caídas en comparación con sus pares de la misma edad cognitivamente intactos. La creciente incidencia de diversas formas de demencia y grados de deterioro cognitivo en adultos mayores han aumentado la prevalencia de caídas en esta población. La prevención temprana de caídas en adultos con problemas cognitivos leves sigue una sólida lógica. Esta población tiene un alto riesgo de deterioro funcional y generalmente tiene comorbilidades importantes. Las caídas pueden contribuir a esta disminución a través de lesiones, ingresos hospitalarios, pérdida de confianza y pérdida de condición física debido a la actividad reducida (95).

6.3. RELACIÓN ENTRE LA FRAGILIDAD Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN LOS ADULTOS MAYORES

En este trabajo científico hemos hallado que una mayor fragilidad, coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores, existiendo una asociación moderada positiva (Coeficiente de correlación r de Pearson = 0.455); este resultado indica que la mayor fragilidad del adulto mayor, incide en una mayor incidencia de caídas. Esto podría deberse a que los sistemas sensoriales que contribuyen al equilibrio se ven afectados por la condición de fragilidad del adulto mayor; en la fragilidad hay un deterioro del sistema sensorial del pie/tobillo, se deteriora la información visual y la información vestibular (sistema vestibular que se encuentra en el oído interno y regula el equilibrio, postura y coordinación de movimientos). Los adultos mayores frágiles tienen una menor conciencia de la posición de sus pies, debido a una disminución de la sensación mecanorreceptiva plantar; esta disminución se ve exacerbada por el calzado. El equilibrio se altera cuando la información propioceptiva (saber la posición exacta de todas las partes del cuerpo en cada momento) de origen visual y del pie/tobillo disminuye de manera notable. Además de la información sensorial, la disminución de la fuerza muscular en el adulto frágil también afecta el equilibrio. El deterioro sensorial en muchos sistemas en los adultos mayores frágiles contribuye a la inestabilidad e incrementa el riesgo de caídas. Los adultos mayores frágiles también muestran una capacidad reducida para adaptarse a nueva información sensorial mientras mantienen el equilibrio. Tienen más dificultades para reintegrar rápidamente nueva información sensorial para el control del equilibrio y muestran una mayor inestabilidad postural al recibir nueva información sensorial, de esta manera son más proclives a las caídas.

De manera parecida; Tornero I, Sáez J, Espina A, Abad M, Sierra A, encuentran que existe asociación significativa entre la fragilidad y el riesgo de caídas, además estas variables afectan de forma notable la autonomía en la vida diaria de los adultos mayores; las alteraciones del equilibrio y la marcha elevan el riesgo de caídas, pueden ser una expresión de fragilidad dada la debilidad muscular característica asociada con este síndrome geriátrico. La sarcopenia y la fragilidad desempeñan un papel en el desarrollo de alteraciones de la marcha y el equilibrio. La inestabilidad de la marcha y las caídas son comunes en los adultos mayores frágiles y tienen consecuencias devastadoras, con morbilidad y mortalidad sustanciales. Además, precipitan el deterioro funcional, lo que aumenta la fragilidad y la institucionalización. La tasa de caídas y la gravedad de las complicaciones aumentan con la edad y la fragilidad. Una consecuencia de las caídas con o sin lesión es que al menos un tercio de las personas desarrollan miedo a caerse, lo que conduce a un deterioro funcional y una disminución progresiva de la marcha. Las causas de las caídas en personas mayores son multifactoriales e incluyen cambios fisiológicos propios del envejecimiento, fragilidad, patologías y factores ambientales y situacionales. Mantener el control postural requiere una integración compleja de información sensorial, procesamiento central, coordinación motora y función musculoesquelética, que disminuyen con el envejecimiento. Este cambio, combinado con la sarcopenia, conduce a un control postural y respuestas musculares más lentos y debilitados, lo que resulta en inestabilidad de la marcha y caídas (12).

De forma similar; Cheng M, Chang S, revelan que el riesgo de caídas en el grupo frágil es mayor que en el grupo no frágil (OR = 2,5). Los cambios asociados con el envejecimiento en el sistema vestibular son una reducción en la sensibilidad de los

canales semicirculares, una disminución en el número de células ciliadas en el epitelio sensorial y una disminución en el número de neuronas de primer grado hasta el núcleo vestibular. Inicialmente, la compensación central se produce mediante la reducción del sistema inhibitorio mediado por el cerebelo. Sin embargo, a largo plazo, el rango de respuesta se reduce considerablemente. El resultado es que los ancianos responden bastante bien a rangos más lentos de movimiento de la cabeza, marcha y postura, pero los movimientos más rápidos no pueden ser satisfactorios. La disminución de la flexibilidad y la fuerza de los músculos y huesos reduce aún más la capacidad de respuesta. El resultado suele ser una caída. A menudo, las personas mayores tienen una nutrición deficiente que afecta su bienestar general. Las enfermedades vasculares representan la causa no vestibular más común de mareos y pérdida del equilibrio en los ancianos. Con el proceso normal de envejecimiento, se experimentan cambios en los sistemas sensoriales, los sistemas nerviosos central y periférico y en los músculos y articulaciones. Estas pérdidas multisistémicas afectan las funciones necesarias para el equilibrio. Las caídas y las lesiones resultantes se han convertido en uno de los problemas de salud más graves para las personas mayores. Se considera que un patrón definido en las caídas en los ancianos es el “síndrome postcaída”, se define como “pérdida de confianza y restricciones voluntarias en la actividad que están dramáticamente desproporcionadas con las lesiones físicas sufridas”. Se ha demostrado que el número de caídas y la gravedad de las lesiones aumentan con la edad y los movimientos limitados (13).

De forma equiparable; Naharci M, Tasci I, detectan que la probabilidad de caídas es mayor en pacientes frágiles (OR=3,84); la debilidad muscular, la función física limitada y el deterioro del equilibrio se han identificado como los principales factores

intrínsecos de las caídas. Los ejercicios de fortalecimiento y equilibrio son eficaces para reducir estos factores de riesgo intrínsecos. La debilidad muscular relacionada con la edad es causada no sólo por la disminución de la masa muscular sino también por una cantidad cada vez mayor de tejido adiposo intramuscular que interfiere con la capacidad de generar fuerza muscular. A medida que los tejidos musculares envejecen, las fibras tipo II disminuyen debido a procesos irreversibles de denervación seguida de reinervación con neuronas motoras tipo I; además, disminuye el número de unidades motoras activas. Estos cambios neuromusculares limitan la capacidad de un adulto mayor para generar fuerzas musculares que respondan a la velocidad en la que se debe de cambiar de posición; esta disfunción de la potencia muscular provoca una función física limitada y un deterioro del equilibrio. La debilidad muscular se considera uno de los factores de riesgo modificables de caídas en adultos mayores. La combinación de potencia muscular deficiente de las extremidades inferiores y asimetría entre ellas incrementa la probabilidad de caídas. Los adultos mayores que viven con fragilidad necesitan especialmente mejorar sus capacidades funcionales para prevenir las consecuencias negativas de las caídas (14).

De manera semejante; Bromfield S, Ngameni C, Colantonio L, demuestran que la fragilidad se asocia con las caídas; la alta incidencia de caídas y los niveles más bajos de actividad en las personas mayores son evidencia de que el equilibrio y la movilidad disminuyen con la edad. Esta disminución puede atribuirse a la disminución de la agudeza sensorial, las funciones de integración del SNC o la debilidad motora. Hasta cierto punto, estas disminuciones podrían ser permanentes. Hay evidencia de una disminución en la función vestibular con la edad, y esto se ha asociado con una marcada pérdida de células ciliadas en la estructura de los otolitos del sistema

vestibular. Hay abundante evidencia de que la fuerza muscular disminuye con la edad y cae hasta 50% a los 70 años; esto se asocia con una disminución tanto en el número como en el tamaño de las fibras musculares. Estas pérdidas sensoriales y motoras pueden contribuir al deterioro del equilibrio y la movilidad, pero de ninguna manera revelan la historia completa. Al estar de pie y caminar, los sistemas sensorial y motor funcionan como un sistema integrado que requiere un desafío constante para mantenerse en óptima sintonía. Los adultos mayores son menos activos, y esto puede contribuir a un desafinamiento del sistema de control del equilibrio. La actividad física obliga al SNC a sustituir los estímulos vestibulares faltantes por estímulos visuales y cinestésicos. Las entradas somatosensoriales proporcionan información sobre la posición del cuerpo y las partes del cuerpo entre sí y con respecto a la superficie de apoyo. Los estímulos somáticos son la información sensorial dominante para el equilibrio cuando el cuerpo está quieto sobre una superficie fija y firme, están secundados por información visual. Los seres humanos dependen principalmente de las señales de los sensores de presión en las piernas y el torso para mantener un buen equilibrio; todos estos mecanismos se hallan deteriorados en los adultos mayores con fragilidad (15).

De forma similar; Hayashi T, Umegaki H, Makino T, Huang C, Inoue A, constatan que la fragilidad se correlaciona de manera significativa con el aislamiento social y las caídas, el control de la postura en los humanos depende de la interacción entre las características intrínsecas del individuo, su entorno y las exigencias de la tarea que realiza. El mantenimiento de la postura está mediado por información de los sistemas sensoriales, por la programación del Sistema Nervioso Central y por la ejecución del sistema musculoesquelético. El proceso de envejecimiento afecta los componentes del

control postural y es difícil diferenciar los efectos de la edad de los causados por las enfermedades y el estilo de vida. Sin embargo, cualquiera que sea la causa, la acumulación de alteraciones en el equilibrio corporal reduce la capacidad compensatoria del individuo, aumentando la inestabilidad y, en consecuencia, el riesgo de caídas. Las caídas son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad entre la población adulta mayor. Las causas de las caídas son multifactoriales, incluyendo factores intrínsecos, conductuales y ambientales, y la probabilidad de una caída aumenta a medida que se acumulan los factores de riesgo. Se han identificado varios factores que aumentan el riesgo de caídas entre los adultos mayores frágiles. El riesgo de caídas aumenta en los adultos mayores frágiles a medida que avanza la edad. Sin embargo, este mayor riesgo con la edad puede estar más relacionado con una disminución de la salud y la función física que con un aumento de los años, las lesiones por caídas entre los adultos mayores son mayores en mujeres que en hombres. La debilidad muscular, especialmente en las extremidades inferiores, es un factor de riesgo importante de caídas entre los adultos mayores frágiles; una flexibilidad o movilidad adecuada en las extremidades inferiores, especialmente en las articulaciones de la cadera y el tobillo, es importante para reducir el riesgo de caídas en los adultos mayores frágiles (16).

De manera parecida; Tassiopoulos K, Abdo M, Wu K, Koletar S, evidencian que las caídas recurrentes fueron más probables entre las personas frágiles (OR = 17,3) y prefrágiles (OR = 3,80); las “causas” subyacentes de las caídas generalmente se dividen en extrínsecas (ambientales) e intrínsecas (mecanismos de control postural), las caídas a menudo representan una interacción compleja de desafíos ambientales (tropezos, resbalones, etc.) y compromisos entre múltiples componentes del proceso

postural. sistema de control (inferencias somatosensoriales, procesamiento central, efectores musculoesqueléticos) en respuesta a un desafío postural. Los factores intrínsecos que ponen a uno en riesgo de caerse podrían surgir de una acumulación de múltiples cambios relacionados con la edad en las estructuras de control postural. El adulto mayor frágil no puede efectuar un adecuado control postural, no logra posicionar continuamente el centro de gravedad de su cuerpo sobre la base de soporte durante situaciones estáticas y dinámicas; no consigue la integración y coordinación de tres sistemas corporales: nervioso central, sensorial y neuromuscular. La polifarmacia y los problemas de interacciones y efectos adversos de los medicamentos pueden contribuir sustancialmente al deterioro del equilibrio y al riesgo de caídas. Los antidepresivos, los ansiolíticos, los sedantes, los tranquilizantes, los diuréticos y los somníferos están relacionados con un aumento del riesgo de caídas en los adultos mayores. Los peligros ambientales, como una superficie resbaladiza para caminar, alfombras sueltas, mala iluminación y obstáculos en el camino para caminar, pueden aumentar el riesgo de caídas, particularmente en personas con el equilibrio ya comprometido (17).

CONCLUSIONES

1. El incremento de la fragilidad en referencia a la **fatiga**; coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores (coeficiente de correlación de Pearson moderado positiva; 0,437)
2. El incremento de la fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia**; coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores (coeficiente de correlación de Pearson moderado positiva; 0,458)
3. El incremento de la fragilidad en referencia a la **multimorbilidad**; coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores (coeficiente de correlación de Pearson moderado positiva; 0,471)
4. De forma general, el incremento de la **fragilidad**; coincide con un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores (coeficiente de correlación de Pearson moderado positiva; 0,455)

RECOMENDACIONES

1. Es propicio implementar un programa que reduzcan la **fragilidad en referencia a la fatiga** en los adultos mayores; este programa reducirá la sensación de intolerancia a las actividades físicas y/o mentales; también, eliminará la impresión de tener poca energía, y el predominante deseo de dormir o permanecer en reposo; estas acciones mejorarán la atención y vitalidad del adulto mayor al caminar, incidiendo en la reducción del riesgo de caídas.
2. Es oportuno desarrollar un programa que aminoren la fragilidad en referencia al **deterioro de la resistencia** en los adultos mayores, este programa: impulsará y capacitará en la realización de actividades físicas o mentales concretas en un determinado tiempo, devolverá la fortaleza y el dinamismo para efectuar actividades que exigen esfuerzo y concentración; estas acciones mejorarán la fuerza y coordinación motriz reduciendo el riesgo de caídas.
3. Es beneficioso implementar un programa que controle la fragilidad en referencia a la **multimorbilidad** en los adultos mayores, este programa controlará las diversas alteraciones de salud y otras condiciones anómalas que afectan el equilibrio físico o mental del adulto mayor; estas intervenciones mejorarán la condición de salud del adulto mayor acrecentando su estabilidad y equilibrio postural que reducirán el riesgo de caídas.

4. De forma general, es adecuado desarrollar programas que atenúen la **fragilidad en los adultos mayores**; este programa reducirá y controlará la condición de vulnerabilidad de la salud y el riesgo de deterioro crítico del funcionamiento orgánico del adulto mayor; estas intervenciones conservarán las funciones físicas y mentales, que incidirá en una mayor fuerza muscular y equilibrio, que reducirá el riesgo de caídas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shah R, Carandang R, Shibamura A, Ong K, Kiriya J, Jimba M. Understanding frailty among older people living in old age homes and the community in Nepal: A cross-sectional study. *PLoS ONE*. 2021; 16(4): p. 1 - 15.
2. Rohrmann S. Epidemiology of Frailty in Older People. *Adv Exp Med Biol*. 2020; 16(1): p. 21 - 27.
3. Baixinho C, Bernardes R, Henriques M. How to evaluate the risk of falls in institutionalized elderly people? *Rev baiana enferm*. 2020; 34(1): p. 1 - 10.
4. Zak M, Sikorski T, Wasik M, Courteix D, Duthel F. Frailty Syndrome—Fall Risk and Rehabilitation Management Aided by Virtual Reality (VR) Technology Solutions: A Narrative Review of the Current Literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(1): p. 1 - 12.
5. Lu Z, Er Y, Zhan Y, Deng X, Jin Y, Ye P, Duan L. Association of Frailty Status with Risk of Fall among Middle-Aged and Older Adults in China: A Nationally Representative Cohort Study. *J Nutr Health Aging*. 2021; 25(8): p. 985 - 992.
6. Alhumbra T, Durá E, Ferrando M. Effectiveness and Estimation of Cost-Effectiveness of a Group-Based Multicomponent Physical Exercise Programme on Risk of Falling and Frailty in Community-Dwelling Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. ; 16(12): p. 1 - 15.
7. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Saphamrer R. Physical Frailty and Fall Risk in Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study. *Journal of Aging Research*. 2020; 25(1): p. 1 - 8.
8. Tadini M, Silva J, Oliveira A, Ortega L, Marques S. The frailty syndrome in institutionalized elderly persons. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2018; 21(1): p. 60 - 69.
9. Astaiza M, Benítez M, Bernal V, Campo D, Betancourt J. Fragilidad, desempeño físico y riesgo de caídas en adultos mayores pertenecientes a una comuna de Cali, Colombia. *Gerokomos*. 2021; 32(3): p. 154 - 158.
10. Casca L. Relación entre fragilidad y riesgo de caídas en el adulto mayor del comedor solidario de la basilica de San Francisco, Lima. [Tesis]. Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Tecnología Médica; 2022.
11. Knapp M. The Activity Theory of Aging: An Examination in the English Context. *The Gerontologist*. 1977; 17(6): p. 553 - 559.
12. Tornero I, Sáez J, Espina A, Abad M, Sierra A. Functional Ability, Frailty and Risk of Falls in the Elderly: Relations with Autonomy in Daily Living. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(1): p. 1 - 12.
13. Cheng M, Chang S. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. *Journal of Nursing Scholarship*. 2017; 7(1): p. 1 - 8.

14. Naharci M, Tasci I. Frailty status and increased risk for falls: The role of anticholinergic burden. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2020; 19(1): p. 1 - 12.
15. Bromfield S, Ngameni C, Colantonio L. Blood Pressure, Antihypertensive Polypharmacy, Frailty, and Risk for Serious Fall Injuries Among Older Treated Adults With Hypertension. *Hypertension*. 2017; 70(1): p. 259 - 266.
16. Hayashi T, Umegaki H, Makino T, Huang C, Inoue A. Combined impact of physical frailty and social isolation on rate of falls in older adults. *J Nutr Health Aging*. 2020; 23(1): p. 1 - 7.
17. Tassiopoulos K, Abdo M, Wu K, Koletar S, Palella F, Kalayjian R, Taiwo B, Erlandson K. Frailty is strongly associated with increased risk of recurrent falls among older HIV-infected adults: a prospective cohort study. *HHS Public Access*. 2017; 31(6): p. 2287 – 2294.
18. Kim T, Oh J, Lee J, Cho S, An S, Jeon H, et al. Association of Frailty and Self-Care Activity With Sagittal Spinopelvic Alignment in the Elderly. *World neurosurgery*. 2020 June; 138(1): p. 759 - 766.
19. Gutiérrez M, Izquierdo M, Cesari M, Casas A, Inzitari M, Martínez N. The relationship between frailty and polypharmacy in older people: A systematic review. *British journal of clinical pharmacology*. 2018 July; 84(7): p. 1432-1444.
20. Yang N, Chang N, Zhang G, Li M, Wu L, Dong W, et al. Analysis of the relationship between frailty index and 25(OH) vitamin D in elderly inpatients. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, 2021 November; 34(6): p. 2297-2301.
21. Wang M, Sun X, Zhang W, Zhang Q. Frailty and the risk of kidney function decline in the elderly population: the Rugao Longevity and Ageing Study. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*. 2021 December; 36(12): p. 2274-2281.
22. Soysal P, Veronese N, Thompson T, Kahl. Relationship between depression and frailty in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews*. 2017 July; 36(1): p. 78-87.
23. Sadjapong U, Yodkeeree S, Sungkarat S, Siviroj P. Multicomponent Exercise Program Reduces Frailty and Inflammatory Biomarkers and Improves Physical Performance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*. 2020 May; 17(11): p. 72 - 81.
24. Arai H, Satake S, Kozaki K. Cognitive Frailty in Geriatrics. *Clinics in geriatric medicine*. 2018 November; 34(4): p. 667-675.
25. Shi J, Wang L, Zhou B, Meng L, Chen S, Zhou Z, et al. The gender disparity and relevant factors of frailty in the elderly of communities in Beijing based on Fairlie decomposition analysis. *Zhonghua yi xue za zhi*. 2021 May; 101(18): p. 1369-1374.
26. Cesari M, Calvani R, Marzetti E. Frailty in Older Persons. *Clinics in geriatric medicine*. 2017 August; 33(3): p. 293-303.

27. Gimeno L, Sanchez E, Parejo S, Mas C, Inglés M. The Relationship between Diet and Frailty in Aging. *Endocrine, metabolic & immune disorders drug targets*. 2020; 20(9): p. 1373-1382.
28. Tabue M, Simo N, Gonzalez M, Cesari M, Avila J, Féart C. Frailty in elderly: a brief review. *Geriatric et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement*. 2017 June; 15(2): p. 127-137.
29. Zulfiqar A, Lorenzo N, Andres E. Anaemia: What is its relationship with the frailty syndrome in elderly patients? *Revista española de geriatría y gerontología*. 2020 November; 55(6): p. 350-353.
30. Abel G, Klepin H. Frailty and the management of hematologic malignancies. *Blood*. 2018 February; 131(5): p. 515-524.
31. Freer K, Wallington S. Social frailty: the importance of social and environmental factors in predicting frailty in older adults. *British journal of community nursing*. 2019 October; 24(10): p. 486-492.
32. Khan K, Hemati K, Donovan A. Geriatric Physiology and the Frailty Syndrome. *Anesthesiology clinics*. 2019 September; 37(3): p. 453 - 474.
33. Li G, Thabane L, Papaioannou A, Ioannidis G, Levine M, Adachi J. An overview of osteoporosis and frailty in the elderly. *BMC musculoskeletal disorders*. 2017 January; 18(1): p. 46 - 52.
34. Carneiro J, Cardoso R, Durães M, Guedes M, Santos F. Frailty in the elderly: prevalence and associated factors. *Revista brasileira de enfermagem*. 2017 July; 70(4): p. 747 - 752.
35. Kehler D, Theou O. The impact of physical activity and sedentary behaviors on frailty levels. *Mechanisms of ageing and development*. 2019 June; 180(1): p. 29 - 41.
36. Jayanama K, Theou O, Blodgett J, Cahill L, Rockwood K. Frailty, nutrition-related parameters, and mortality across the adult age spectrum. *BMC medicine*. 2018 October; 16(1): p. 188 - 194.
37. DaSilva V, Tribess S, Meneguici J, Sasaki J, Garcia C. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC public health*. 2019 June; 19(1): p. 709-717.
38. Kurmaev D, Bulgakova S, Zakharova N. Risk factors of frailty in elderly women with the chronic non-infectious diseases. *Advances in gerontology*. 2021; 34(1): p. 90-95.
39. Llano P, Lange C, Sequeira C, Jardim V, Castro D. Factors associated with frailty syndrome in the rural elderly. *Revista brasileira de enfermagem*. 2019 November; 72(2): p. 14-21.
40. Levasseur B, Defebvre R, Nourry M, Chapelet G, Boureau A, Berrut G. Looking for frailty in elderly using the GÉrontopôle Frailty Screening Tool: an observational cross-sectional study. *Geriatric et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement*. 2021 December; 19(4): p. 375-382.

41. Lorenzo L, Maseda A, DeLabra C, Regueiro L, Rodriguez J, Millán J. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC geriatrics*. 2017 May; 17(1): p. 108-114.
42. Oliveira F, Barbosa K, Rodrigues M, Fernandes M. Frailty syndrome in the elderly: conceptual analysis according to Walker and Avant. *Revista brasileira de enfermagem*. 2020; 73(1): p. 201-209.
43. Ribeiro I, Lima L, Volpe C, Funghetto S, Rehem T, Stival M. Frailty syndrome in the elderly in elderly with chronic diseases in Primary Care. *Revista da Escola de Enfermagem da U S P*. 2019 June; 53(1): p. 449-455.
44. Matsue Y, Kamiya K, Saito H, Saito K, Ogasahara Y. Prevalence and prognostic impact of the coexistence of multiple frailty domains in elderly patients with heart failure: the FRAGILE-HF cohort study. *European journal of heart failure*. 2020 November; 22(11): p. 2112-2119.
45. Rezaei Z, Atashzadeh F, Gobbens R, Ebadi A, Ghaedamini G. The impact of interventions on management of frailty in hospitalized frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC geriatrics*. 2020 December; 20(1): p. 526-532.
46. Cuevas R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2017 November; 28(4): p. 727-737.
47. Enderfin C, Rooker J, Ball S, Hippensteel D, Alderman J, Fisher S, et al. Summary of factors contributing to falls in older adults and nursing implications. *Geriatric nursing*. 2015 September; 36(5): p. 397-406.
48. Cuevas R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Clinics in geriatric medicine*. 2019 May; 35(2): p. 173-183.
49. Gerards M, McCrum C, Mansfield A, Meijer K. Perturbation-based balance training for falls reduction among older adults: Current evidence and implications for clinical practice. *Geriatrics & gerontology international*. 2017 December; 17(12): p. 2294-2303.
50. Phelan E, Ritchey K. Fall Prevention in Community-Dwelling Older Adults. *Annals of internal medicine*. 2018 December; 169(11): p. 81-96.
51. Sattar S, Haase K, Kuster S, Puts M, Spoelstra S, Bradley C, et al. Falls in older adults with cancer: an updated systematic review of prevalence, injurious falls, and impact on cancer treatment. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 2021 January; 29(1): p. 21-33.
52. Stubbs B, Stubbs J, Gnanaraj S, Soundy A. Falls in older adults with major depressive disorder (MDD): a systematic review and exploratory meta-analysis of prospective studies. *International psychogeriatrics*. 2016 January; 28(1): p. 23-29.
53. Lach H, Noimontree W. Fall Prevention Among Community-Dwelling Older Adults: Current Guidelines and Older Adult Responses. *Journal of gerontological nursing*. 2018 September; 44(9): p. 21-29.
54. Berková M, Berka Z. Falls: a significant cause of morbidity and mortality in elderly people. *Vnitřní Lekarství*. 2017; 64(11): p. 1076-1083.

55. Díaz J, Martínez M, Sáez E, Cano I. Relationship between the use of benzodiazepines and falls in older adults: A systematic review. *Maturitas*. 2017 July; 101(1): p. 17-22.
56. Dolan H, Taylor R. Embarrassment experienced by older adults in relation to accidental falls: A concept analysis. *Geriatric nursing*. 2020 November; 41(6): p. 769-775.
57. Choi N, Marti C, DiNitto D, Kunik M. Longitudinal Associations of Falls and Depressive Symptoms in Older Adults. *The Gerontologist*. 2019 November; 59(6): p. 1141-1151.
58. Cohen D, Morrison A. Interventions for Preventing Falls Among Older Adults Living in the Community. *American family physician*. 2017 February; 95(3): p. 152-158.
59. Boehm J, Franklin R, King J. Falls in rural and remote community dwelling older adults: a review of the literature. *The Australian journal of rural health*. 2014 August; 22(4): p. 146-155.
60. Bradley S. Falls in older adults. *The Mount Sinai journal of medicine, New York*. 2011 July; 78(4): p. 590-595.
61. Liu T, Davis J, Best J, Dian L, Madden K, Cook W. Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019 June; 321(21): p. 2092-2100.
62. Moreland B, Kakara R, Henry A. Trends in Nonfatal Falls and Fall-Related Injuries Among Adults Aged ≥ 65 Years - United States, 2012-2018. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*. 2020 July; 69(27): p. 875-881.
63. Ambrose A, Paul G, Hausdorff J. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013 May; 75(1): p. 51-61.
64. Hewston P, Deshpande N. Fear of Falling and Balance Confidence in Older Adults With Type 2 Diabetes Mellitus: A Scoping Review. *Canadian journal of diabetes*. 2018 December; 42(6): p. 664-670.
65. Lach H, Harrison B, Phongphangam S. Falls and Fall Prevention in Older Adults With Early-Stage Dementia: An Integrative Review. *Research in gerontological nursing*. 2017 May; 10(3): p. 139-148.
66. Lee H, Chang K, Tsao J, Hung J, Huang Y, Lin S. Effects of a multifactorial fall prevention program on fall incidence and physical function in community-dwelling older adults with risk of falls. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013 April; 94(4): p. 606 - 615.
67. Mattle M, Chocano P, Fischbacher M, Meyer U, Abderhalden LA, Lung W, et al. Association of Dance-Based Mind-Motor Activities With Falls and Physical Function Among Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA network open*. 2020 September; 3(9): p. 688 - 692.
68. Park S. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging clinical and experimental research*. 2018 January; 30(1): p. 1-16.

69. Resnick B, Boltz M. Optimizing Function and Physical Activity in Hospitalized Older Adults to Prevent Functional Decline and Falls. *Clinics in geriatric medicine*. 2019 May; 35(2): p. 237-251.
70. Grevendonk L, Connell N, McCrum C, Fealy C. Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. *Nature Communications*. 2021; 12(1): p. 477 - 482.
71. Papalia G, Papalia R, Diaz L, Torre G. The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical medicine*. 2020; 9(1): p. 595 - 605.
72. Navarrete D, Gómez A, Marín J, Moreno L. Frailty and physical fitness in elderly people: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2021; 51(1): p. 143–160.
73. El-Assar M, Álvarez A, Sosa P, Angulo J. Effect of physical activity/exercise on oxidative stress and inflammation in muscle and vascular aging. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022; 23(1): p. 713 - 721.
74. Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical activity and healthy aging. *Clinics in geriatric medicine*. 2020; 36(1): p. 671–683.
75. Billot M, Calvani R, Urtamo A, Sánchez J. Preserving mobility in older adults with physical frailty and sarcopenia: opportunities, challenges, and recommendations for physical activity interventions. *Clinical interventions in aging*. 2020; 32(1): p. 1675–1690.
76. Merchant R, Morley J, Izquierdo M. Exercise, aging and frailty: guidelines for increasing function. *The journal of nutrition health & aging*. 2021; 25(1): p. 405 – 409.
77. Pruzan P. *Research Methodology The Aims, Practices and Ethics of Science*. 1st ed. Switzerland : Springer International ; 2016.
78. Brink H, Vander C, Vanrensburg G.. *Fundamentals of Research Methodology for Healthcare Professionals*. 4th ed. California: Juta and Company; 2018.
79. Novikov A, Novikov D.. *Research Methodology From Philosophy of Science to Research Design*. 1st ed. New York: Taylor & Francis Group; 2013.
80. Thomas G. *Research Methodology and Scientific Writing*. 2nd ed. Switzerland: Springer; 2021.
81. Sanchez H, Reyes C. *Metodología y diseños en la investigación científica*. 1st ed. Lima: Business Support Aneth; 2017.
82. Maxwell C, Dietrich M, Miller R. The FRAIL Questionnaire: A Useful Tool for Bedside Screening of Geriatric Trauma Patients. *Journal of Trauma Nursing*. 2018; 25(4): p. 242 - 247.
83. Tinetti M. Preventing Falls in Elderly Persons. *New England Journal of Medicine*. 2003; 348(1): p. 42 - 49.

84. Orcan F. Parametric or Non-parametric: Skewness to Test Normality for Mean Comparison. *International Journal of Assessment Tools in Education*. 2020; 7(2): p. 255-265.
85. Öztuna D, Elhan A, Tüccar E. Investigation of Four Different Normality Tests in Terms of Type I Error Rate and Power under Different Distributions. *Turk J Med Sci*. 2006; 36(3): p. 171 - 176.
86. Sainani K. The Value of Scatter Plots. *Statistically Speaking*. 2016; 8(1): p. 1213 - 1217.
87. Suresh P, Raju K. Study of Test for Significance of Pearson's Correlation Coefficient. *International Journal of Science and Research*. 2022; 11(10): p. 164 - 166.
88. Deng Y, Zhang K, Zhu J, Hu X, Liao R. Healthy aging, early screening, and interventions for frailty in the elderly. *BioScience Trends*. 2023; 17(4): p. 252 - 261.
89. Navarrete D, Gómez A, Marín J, Moreno A, Vicente G, Casajús J. Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*. 2020; 51(1): p. 141 - 160.
90. Maia L, Moraes E, Costa S, Caldeira A. Fragilidade em idosos assistidos por equipes da atenção primária. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020; 25(12): p. 5041-5050.
91. Ruan Q, Xiao F, Gong K, Zhang W. Prevalence of Cognitive Frailty Phenotypes and Associated Factors in a Community-Dwelling Elderly Population. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2019; 24(2): p. 172 - 180.
92. Ganz D, Latham N. Prevention of Falls in Community-Dwelling Older Adults. *The new england journal of medicine*. 2020; 38(8): p. 734 - 743.
93. Jehu D, Davis J, Falck R, Bennett K. Risk factors for recurrent falls in older adults: A systematic review with meta-analysis. *Maturitas*. 2020; 144(1): p. 23 - 28.
94. Montero M, VanDerVelde N, Alexander N. New horizons in falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age and Ageing*. 2021; 50(1): p. 1499 - 1507.
95. Okubo Y, Schoene D, Caetano M. Stepping impairment and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis of volitional and reactive step tests. *Ageing Research Reviews*. 2021; 66(1): p. 1 - 10.

ANEXOS

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA
2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
3. OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS
4. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
5. TABLAS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD
6. OFICIO DE AUTORIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN
7. CONSENTIMIENTO INFORMADO
8. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD
9. VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS
10. COMPROMISO DE AUTORÍA
11. FOTOS DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

ANEXO 1:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022

**AUTORES: Paucar Ccanto, Alexandra Rocio
Davila Bendezu, Edith**

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	MÉTODO
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1. ¿Cuál es la relación entre la fragilidad en referencia a la fatiga y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?</p> <p>2. ¿Cuál es la relación entre la fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?</p> <p>3. ¿Cuál es la relación entre la fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Establecer la relación entre la fragilidad en referencia a la fatiga y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p> <p>2. Establecer la relación entre la fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p> <p>3. Establecer la relación entre la fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La relación entre la fragilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>1. La relación entre la fragilidad en referencia a la fatiga y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad en referencia a la fatiga; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p> <p>2. La relación entre la fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad en referencia al deterioro de la resistencia; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p> <p>3. La relación entre la fragilidad en referencia a la multimorbilidad y el riesgo de caídas en adultos mayores es que: a mayor fragilidad en referencia a la multimorbilidad; mayor riesgo de caídas en adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan; Huancayo en el 2022</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Es básica, porque los resultados obtenidos no poseen aplicaciones prácticas previstas</p> <p>Es cuantitativa; porque se recopilaron y analizaron datos cuantitativos sobre variables bien definidas</p> <p>Es transversal, porque se efectuó una sola medición de las variables</p> <p>NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>Es correlacional, porque se han delimitado y tipificado dos variables y se estableció la asociación entre ellas.</p>	<p>VARIABLE 1:</p> <p>Fragilidad en el adulto mayor</p> <p>VARIABLE 2:</p> <p>Riesgo de caídas en el adulto mayor</p> <p>VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sexo del adulto mayor - Edad del adulto mayor - Nivel educativo del adulto mayor - Estado civil del adulto mayor - Ocupación del adulto mayor - Personas con las que vive el adulto mayor 	<p>POBLACIÓN</p> <p>Se dispuso de una población de 232 adultos mayores (mayores de 60 años) que asistían de forma regular a sus controles de salud en el centro de salud de Huancan en el 2022</p> <p>MUESTRA</p> <p>Se empleó un tamaño muestral de 152 adultos mayores usuarios del centro de salud de Huancan en el 2022.</p> <p>TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS</p> <p>Para medir la variable fragilidad se empleó el "Cuestionario de fragilidad en el adulto mayor"</p> <p>Para valorar el riesgo de caídas, se utilizó el "Cuestionario de riesgo de caídas en adulto mayores"</p>

**ANEXO 2:
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE 1: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN
Fragilidad en el adulto mayor	Es el estado en el que los sistemas orgánicos y mentales del adulto mayor son proclives a alterarse y desequilibrarse ante leves eventos críticos del entorno afectando al estado de salud general	Debilidad física	Es un estado de debilitamiento, que impide que el organismo responda de forma adaptativa a cualquier incidente pernicioso; con elevada posibilidad de suscitarse problemas musculoesqueléticos, o en cualquier aparato o sistema, afectando la homeostasis general	Cansado todo el día Fatigado con tareas en la cocina Agotado con labores de higiene Externado al tener que vestirse Exhausto con su actividad productiva Sin energías para socializar Cansado para las actividades recreativas Agotado para ir de compras Fatigado cuando camina Fatiga que elimina toda iniciativa Fatiga que provoca angustia No puede comenzar algunas cosas No puede terminar algunas Debe de dormir durante el día	Cualitativo ordinal	Ordinal llevado a escala de razón/proporción mediante la asignación de valores numéricos a las opciones de respuesta de la escala y por los baremos
		Debilidad mental	Es un estado en el que los procesos emocionales y cognitivos son propensos a presentar déficits o desequilibrios, ante alguna situación estresante del entorno; afecta la conducta y provoca alteraciones en las interrelaciones personales y en la capacidad productiva	Dificultades para concentrarse Olvida hechos en el día Olvida hechos de la semana pasada Cree que es una hora cuando es otra Se equivoca al sacar sus cuentas Confusión con muchas cosas Se confunde en hechos cotidianos Ha olvidado sus propósitos de vida No puede comunicar sus pensamientos Se equivoca en las intenciones de otros Confunde una persona con otra Confunde un lugar con otro Confunde un objeto con otro		
		Dolencias recurrentes	Es un estado en el que el adulto mayor es vulnerable a cualquier evento perniciosos del entorno, presentando de forma recurrente alteraciones en múltiples órganos; alterándose su estado de salud y afectando su bienestar	Problemas con la vista Dificultades auditivas Dolor y malestar Alteraciones gastrointestinales Molestias osteoarticulares Trastornos urinarios Alteraciones respiratorias Trastornos neurológicos Problemas depresivos y/o de ansiedad Molestias cardiovasculares		

VARIABLE 2: RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN
RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR	Es el suceso imprevisto en el que el adulto mayor se arroja al piso de forma involuntaria, ocasionándoles lesiones intensidad variable en diversas partes del cuerpo	EQUILIBRIO	Es la capacidad de mantener la alineación vertical (es decir, el centro de gravedad) del cuerpo con un balanceo postural horizontal mínimo, es producto del funcionamiento del sistema visual, sistema vestibular y sistema somatosensorial	Equilibrio en sedente	Cualitativo ordinal	Ordinal convertido a escala de razón/proporción por la asignación de valores numéricos a las opciones de respuesta de la escala y por los baremos
				Equilibrio al levantarse		
				Intentos para levantarse		
				Equilibrio inmediato al levantarse		
				Equilibrio de pie		
				Equilibrio ante empujón		
				Equilibrio con los ojos cerrados		
				Capacidad de giro de 360 grados		
				Equilibrio al girar		
				Equilibrio al sentarse		
		MARCHA	Es el proceso por el cual una persona se mueve de un lugar a otro, es un método de locomoción que involucra el uso alternativo de las dos piernas para brindar apoyo y propulsión; el bipedalismo a zancadas es la locomoción en la que el centro de gravedad se lleva alternativamente sobre el pie derecho y el izquierdo	Inicio de la marcha		
				Longitud del paso derecho		
				Longitud del paso izquierdo		
				Altura del paso derecho		
				Altura del paso izquierdo		
				Simetría del paso		
				Continuidad del paso		
				Recorrido		
				Balanceo del tronco		
				Postura en la marcha		

ANEXO 3:
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO

CUESTIONARIO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	POSIBLES VALORES
Fragilidad en el adulto mayor	Debilidad física	Cansado todo el día	1. Se ha sentido cansado todo el día	Nunca = 0 A veces = 1 De forma regular = 2 Casi siempre = 3 Siempre = 4
		Fatigado con tareas en la cocina	2. Se siente fatigado al realizar tareas en la cocina	
		Agotado con labores de higiene	3. Se siente agotado al realizar labores de baño e higiene	
		Extenuado al tener que vestirse	4. Se siente extenuado al tener que vestirse	
		Exhausto con su actividad productiva	5. Se siente exhausto cuando realiza algún tipo de actividad productiva	
		Sin energías para socializar	6. Se siente sin energías para poder visitar o socializar con familiares y/o amigos	
		Cansado para las actividades recreativas	7. Se siente cansado para participar en actividades de ocio y recreación	
		Agotado para ir de compras	8. Se siente agotado para ir de compras o hacer algún mandado	
		Fatigado cuando camina	9. Se siente fatigado cuando camina	
		Fatiga que elimina toda iniciativa	10. La fatiga que tiene elimina toda su motivación e iniciativa	
		Fatiga que provoca angustia	11. La fatiga que tiene le provoca angustia	
		No puede comenzar algunas cosas	12. Se siente tan fatigado que no puede comenzar algunas cosas que quisiera hacer	
		No puede terminar algunas	13. Se siente tan agotado que no puede terminar algunas cosas pendientes	
		Debe de dormir durante el día	14. Se siente tan exhausto que debe de dormir durante el día	
	Debilidad mental	Dificultades para concentrarse	15. Tiene dificultades para poder concentrarse en algo	
		Olvida hechos en el día	16. Se olvida de hechos y circunstancias importantes que se dieron en el día	
		Olvida hechos de la semana pasada	17. Se olvida de hechos y circunstancias importantes que se dieron la semana pasada	
		Cree que es una hora cuando es otra	18. Se equivoca en el tiempo; cree que es una hora cuando es otra muy diferente	
		Se equivoca al sacar sus cuentas	19. Se equivoca al sacar sus cuentas de algunos de sus ingresos o sus gastos	
		Confusión con muchas cosas	20. Le resultan confusas muchas cosas que suceden a su alrededor	
		Se confunde en hechos cotidianos	21. Se ha confundido en diversos hechos cotidianos	
		Ha olvidado sus propósitos de vida	22. Se ha olvidado o se ha desviado de sus propósitos en la vida	
		No puede comunicar sus pensamientos	23. No ha podido comunicar sus pensamientos de forma fluida	
		Se equivoca en las intenciones de otros	24. Se ha equivocado al interpretar las intenciones de los demás	
		Confunde una persona con otra	25. Ha confundido a una persona con otra	
		Confunde un lugar con otro	26. Ha confundido un lugar con otro	
		Confunde un objeto con otro	27. Ha confundido un objeto con otro	
	Dolencias recurrentes	Problemas con la vista	28. Ha tenido problemas con la vista, que le han impedido hacer sus tareas cotidianas	
		Dificultades auditivas	29. Ha sufrido dificultades auditivas, que le han limitado el cumplimiento de sus tareas cotidianas	
		Dolor y malestar	30. Ha sentido dolor y malestar, que le han restringido el poder ocuparse de sus obligaciones diarias	
		Alteraciones gastrointestinales	31. Ha padecido alteraciones gastrointestinales, que le han contrariado para efectuar sus actividades diarias	
		Molestias osteoarticulares	32. Ha sobrellevado molestias osteoarticulares, que le han imposibilitado cumplir con sus quehaceres	
		Trastornos urinarios	33. Ha tenido trastornos urinarios, que le han obstaculizado el cumplimiento de sus responsabilidades personales	
		Alteraciones respiratorias	34. Ha sufrido alteraciones respiratorias, que han sido impedimento impedido para cumplir con sus tareas habituales	
		Trastornos neurológicos	35. Ha padecido trastornos neurológicos, que han sido un obstáculo para efectuar sus actividades rutinarias	
		Problemas depresivos y/o de ansiedad	36. Ha tenido problemas depresivos y/o de ansiedad, que le han impedido seguir con sus acciones cotidianas	
		Molestias cardiovasculares	37. Ha soportado molestias cardiovasculares, que han sido una dificultad para cumplir con sus tareas habituales	

CUESTIONARIO DE RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTO MAYORES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	POSIBLES VALORES
RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR	EQUILIBRIO	Equilibrio en sedente	Capacidad de equilibrio en sedente	Incapaz = 0 Parcialmente capaz = 1 Capaz = 2
		Equilibrio al levantarse	Capacidad de equilibrio al levantarse	
		Intentos para levantarse	Capacidad de intentos para levantarse	
		Equilibrio inmediato al levantarse	Capacidad de equilibrio inmediato al levantarse	
		Equilibrio de pie	Capacidad de equilibrio de pie	
		Equilibrio ante empujón	Capacidad de equilibrio ante empujón	
		Equilibrio con los ojos cerrados	Capacidad de equilibrio con los ojos cerrados	
		Capacidad de giro de 360 grados	Capacidad de giro de 360 grados	
		Equilibrio al girar	Capacidad de equilibrio al girar	
	Equilibrio al sentarse	Capacidad de equilibrio al sentarse		
	MARCHA	Inicio de la marcha	Capacidad de inicio de la marcha	
		Longitud del paso derecho	Capacidad de longitud del paso derecho	
		Longitud del paso izquierdo	Capacidad de longitud del paso izquierdo	
		Altura del paso derecho	Capacidad de altura del paso derecho	
		Altura del paso izquierdo	Capacidad de altura del paso izquierdo	
		Simetría del paso	Capacidad de simetría del paso	
		Continuidad del paso	Capacidad de continuidad del paso	
		Recorrido	Capacidad de recorrido	
Balaneo del tronco		Capacidad de balanceo del tronco		
Postura en la marcha	Capacidad de postura en la marcha			

ANEXO 4:
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL

1. Sexo del adulto mayor _____
2. Edad del adulto mayor _____
3. Nivel educativo del adulto mayor _____
4. Estado civil del adulto mayor _____
5. Ocupación del adulto mayor _____
6. Personas con las que vive el adulto mayor _____

CUESTIONARIO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

Basado en el "Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight - FRAIL Questionnaire"

Elaborado y validado por: Maxwell C, Dietrich M, Miller R, en el 2018 (82)

INSTRUCCIONES: a continuación, se presenta una relación de afirmaciones sobre las dificultades del adulto mayor para efectuar actividades cotidianas que son indicativos del grado de deterioro orgánico que sobrellevan; marque la opción que más se aproxima a su situación particular, según la siguiente escala:

0	1	2	3	4
Nunca	A veces	De forma regular	Casi siempre	Siempre

Responda con veracidad; la encuesta es anónima.

FATIGA					
1. Se siente débil en todo	0	1	2	3	4
2. Se siente apático(a) y agotado(a)	0	1	2	3	4
3. Se siente cansado(a)	0	1	2	3	4
4. Tiene problemas para comenzar las cosas porque está cansado(a)	0	1	2	3	4
5. Tiene problemas para terminar las cosas porque está cansado(a)	0	1	2	3	4
6. Siente que no tiene energías	0	1	2	3	4
7. Necesita dormir durante el día	0	1	2	3	4
8. Siente que está demasiado cansado(a) hasta para comer	0	1	2	3	4
9. Necesita ayuda para hacer sus actividades habituales	0	1	2	3	4
10. Se siente frustrado(a) por estar demasiado cansado(a) para hacer las cosas que quiere hacer	0	1	2	3	4
11. Tiene que limitar su actividad social porque está cansado(a)	0	1	2	3	4
DETERIORO DE LA RESISTENCIA					
12. Evita hacer trabajos pesados en la casa (como lavar ventanas, mover cosas)	0	1	2	3	4
13. Evita hacer trabajos ligeros en la casa (como barrer o lavar utensilios)	0	1	2	3	4
14. Evita hacer trabajo físico productivo (fabricando algún bien, o dando algún servicio)	0	1	2	3	4
15. Su estado físico no le permite salir a trotar	0	1	2	3	4
16. Su estado físico no le permite realiza caminatas cuesta arriba	0	1	2	3	4
17. Su condición física no le posibilita subir gradas o escaleras	0	1	2	3	4
18. Su condición física no le posibilita caminar rápido para hacer ejercicio	0	1	2	3	4

19. Su disposición física no le permite caminar para hacer mandados (como ir y venir de una tienda o llevar a los niños a la escuela)	0	1	2	3	4
20. Su disposición física no le permite camina tranquilamente para distraerse	0	1	2	3	4
21. Su situación física no le posibilita hacer algún ejercicio; ya sea de, resistencia, fuerza o de estiramiento y flexibilidad	0	1	2	3	4
22. Su situación física no le posibilita practicar algún deporte	0	1	2	3	4
MULTIMORBILIDAD					
23. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas osteoarticulares o musculares	0	1	2	3	4
24. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas cardiorrespiratorios o metabólicos	0	1	2	3	4
25. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas gastrointestinales o urinarios	0	1	2	3	4
26. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas auditivos y visuales	0	1	2	3	4
27. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas neurológicos	0	1	2	3	4
28. Se mantiene poco activo(a) debido a la depresión o ansiedad que tiene	0	1	2	3	4
29. Nota que pierde peso, sin haber restringido su consumo dietético con ese propósito	0	1	2	3	4

.....Gracias

BAREMOS

De 0 a 23.2	Ninguna fragilidad
De 23.3 a 46.4	Baja fragilidad
De 46.5 a 69.6	Moderada fragilidad
De 69.7 a 92.8	Alta fragilidad
De 92.9 a 116	Muy alta fragilidad

CUESTIONARIO DE RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTO MAYORES

Basado en el Test de Tinetti

Elaborado y validado por: Tinetti M, en el 2003 (83)

INSTRUCCIONES: a continuación, se presenta una relación de situaciones en las que el adulto mayor podría tener la posibilidad de caerse; marcar la opción que más se ajuste a su situación particular.

EQUILIBRIO

Prueba de equilibrio: el adulto mayor está sentado en una silla firme y sin apoyabrazos. Se analizan las siguientes maniobras.

- | | | | |
|---|--------------------------|--|--------------------------|
| 1. Equilibrio en sedente | | | |
| - Se inclina o se desliza de la silla (0) | <input type="checkbox"/> | - Está estable, seguro (1) | <input type="checkbox"/> |
| 2. Al levantarse | | | |
| - Incapaz sin ayuda (0) | <input type="checkbox"/> | - Capaz, utiliza los brazos para ayudarse (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Capaz, sin utilizar los brazos (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 3. Intentos para levantarse | | | |
| - Incapaz sin ayuda (0) | <input type="checkbox"/> | - Capaz, requiere más de un intento (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Capaz de levantarse en el primer intento (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 4. Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos) | | | |
| - Inestable (se tambalea, mueve los pies, balancea tronco) (0) | <input type="checkbox"/> | - Estable, pero utiliza caminador u otro apoyo (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Estable sin utilizar caminador u otro apoyo (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 5. Equilibrio de pie | | | |
| - Inestable (0) | <input type="checkbox"/> | - Estable, pero con base de sustentación amplia separación de los talones mayor a 10,2 cm) y utiliza bastón u otro apoyo (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Base de sustentación estrecha sin empleo de bastón u otro apoyo (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 6. Empujón (paciente con los pies lo más juntos posible, el examinador lo empuja suavemente sobre el esternón, 3 veces) | | | |
| - Empieza a caer (0) | <input type="checkbox"/> | - Se tambalea, se sujeta, se sostiene (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Estable (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 7. Con los ojos cerrados (paciente con los pies tan juntos como sea posible). | | | |
| - Inestable (0) | <input type="checkbox"/> | - Estable (1) | <input type="checkbox"/> |
| 8. El paciente da un giro de 360 grados | | | |
| - Pasos interrumpidos (0) | <input type="checkbox"/> | - Pasos continuos (1) | <input type="checkbox"/> |
| 9. El Paciente da un giro de 360 grados | | | |
| - Inestable (se agarra, se tambalea) (0) | <input type="checkbox"/> | - Estable (1) | <input type="checkbox"/> |

- | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------------|
| 10. Al sentarse | | | |
| - Inseguro (calculó más la distancia, cae en la silla) (0) | <input type="checkbox"/> | - Utiliza los brazos, o se sienta bruscamente (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Seguro (2) | <input type="checkbox"/> | | |

MARCHA

Prueba de la marcha: el paciente está de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación, primero con su paso habitual, luego regresa con "paso rápido, pero seguro" (utilizando las ayudas habituales para caminar).

- | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------------|
| 11. Inicio de la marcha | | | |
| - Vacilación o múltiples intentos para iniciar (0) | <input type="checkbox"/> | - No vacila (1) | <input type="checkbox"/> |
| 12. Longitud del paso derecho | | | |
| - Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo (0) | <input type="checkbox"/> | - Sobrepasa la posición del pie izquierdo (1) | <input type="checkbox"/> |
| 13. Longitud del paso izquierdo | | | |
| - Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa el pie derecho (0) | <input type="checkbox"/> | - Sobrepasa la posición del pie derecho (1) | <input type="checkbox"/> |
| 14. Altura del paso derecho | | | |
| - El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso (0) | <input type="checkbox"/> | - El pie derecho se levanta completamente del piso (1) | <input type="checkbox"/> |
| 15. Altura del paso izquierdo | | | |
| - El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso (0) | <input type="checkbox"/> | - El pie izquierdo se levanta completamente del piso (1) | <input type="checkbox"/> |
| 16. Simetría del paso | | | |
| - La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (observado) (0) | <input type="checkbox"/> | - Los pasos con el pie derecho e izquierdo parecen iguales (1) | <input type="checkbox"/> |
| 17. Continuidad del paso | | | |
| - Pausas o falta de continuidad entre los pasos (0) | <input type="checkbox"/> | - Los pasos parecen continuos (1) | <input type="checkbox"/> |
| 18. Recorrido (estimado en 3 ms. De longitud y 30.5 cm de anchura del piso, se observa la desviación de un pie del paciente) | | | |
| - Marcada desviación (0) | <input type="checkbox"/> | - Desviación leve/moderada o utiliza ayudas para caminar (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Recto sin utilizar ayudas para la marcha (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 19. Tronco | | | |
| - Marcado balanceo o utiliza ayudas para la marcha (0) | <input type="checkbox"/> | - Sin balanceo de tronco, pero con flexión de rodillas o espalda, abre los brazos (1) | <input type="checkbox"/> |
| - Sin balanceo, ni flexión de tronco, no usa los brazos ni ayudas para la marcha (2) | <input type="checkbox"/> | | |
| 20. Postura en la Marcha | | | |
| - Los talones separados mayor de 10,2 cm (0) | <input type="checkbox"/> | - Los talones casi juntos al caminar menor de 10,2 cm (1) | <input type="checkbox"/> |

.....Gracias

BAREMOS

De 0 a 5.6	Ningún riesgo de caída
De 5.7 a 11.2	Bajo riesgo de caída
De 11.3 a 16.8	Moderado riesgo de caída
De 16.9 a 22.4	Alto riesgo de caída
De 22.5 a 28	Muy alto riesgo de caída

ANEXO 05: PRUEBAS DE CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS

VALIDEZ DE CONSTRUCTO DEL "CUESTIONARIO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR"

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.861
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	9134.106
	gl	29
	Sig.	.000

Matriz de componente rotado ^a	Componente		
	1	2	3
1. Se siente débil en todo	0.443		
2. Se siente apático(a) y agotado(a)	0.594		
3. Se siente cansado(a)	0.497		
4. Tiene problemas para comenzar las cosas porque está cansado(a)	0.586		
5. Tiene problemas para terminar las cosas porque está cansado(a)	0.506		
6. Siente que no tiene energías	0.506		
7. Necesita dormir durante el día	0.538		
8. Siente que está demasiado cansado(a) hasta para comer	0.580		
9. Necesita ayuda para hacer sus actividades habituales	0.456		
10. Se siente frustrado(a) por estar demasiado cansado(a) para hacer las cosas que quiere hacer	0.417		
11. Tiene que limitar su actividad social porque está cansado(a)	0.503		
12. Evita hacer trabajos pesados en la casa (como lavar ventanas, mover cosas)		0.570	
13. Evita hacer trabajos ligeros en la casa (como barrer o lavar utensilios)		0.561	
14. Evita hacer trabajo físico productivo (fabricando algún bien, o dando algún servicio)		0.447	
15. Su estado físico no le permite salir a trotar		0.421	
16. Su estado físico no le permite realiza caminatas cuesta arriba		0.547	
17. Su condición física no le posibilita subir gradas o escaleras		0.518	
18. Su condición física no le posibilita caminar rápido para hacer ejercicio		0.459	
19. Su disposición física no le permite caminar para hacer mandados (como ir y venir de una tienda o llevar a los niños a la escuela)		0.576	
20. Su disposición física no le permite camina tranquilamente para distraerse		0.575	
21. Su situación física no le posibilita hacer algún ejercicio; ya sea de, resistencia, fuerza o de estiramiento y flexibilidad		0.497	
22. Su situación física no le posibilita practicar algún deporte		0.562	
23. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas osteoarticulares o musculares			0.552
24. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas cardiorrespiratorios o metabólicos			0.510
25. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas gastrointestinales o urinarios			0.527

26. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas auditivos y visuales		0.437
27. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas neurológicos		0.452
28. Se mantiene poco activo(a) debido a la depresión o ansiedad que tiene		0.570
29. Nota que pierde peso, sin haber restringido su consumo dietético con ese propósito		0.442
<i>Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.</i>		
<i>a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.</i>		

*Fuente: Prueba piloto efectuada en 30 adultos mayores usuarios del "Centro de Salud de Chilca" en el 2022.
Elaboración: Propia.*

CONFIABILIDAD DEL "CUESTIONARIO DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR"

Alfa de Cronbach	Estadísticas de fiabilidad	N de elementos
,851		29

	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. Se siente débil en todo	0.814
2. Se siente apático(a) y agotado(a)	0.602
3. Se siente cansado(a)	0.769
4. Tiene problemas para comenzar las cosas porque está cansado(a)	0.747
5. Tiene problemas para terminar las cosas porque está cansado(a)	0.706
6. Siente que no tiene energías	0.764
7. Necesita dormir durante el día	0.631
8. Siente que está demasiado cansado(a) hasta para comer	0.763
9. Necesita ayuda para hacer sus actividades habituales	0.703
10. Se siente frustrado(a) por estar demasiado cansado(a) para hacer las cosas que quiere hacer	0.603
11. Tiene que limitar su actividad social porque está cansado(a)	0.791
12. Evita hacer trabajos pesados en la casa (como lavar ventanas, mover cosas)	0.637
13. Evita hacer trabajos ligeros en la casa (como barrer o lavar utensilios)	0.668
14. Evita hacer trabajo físico productivo (fabricando algún bien, o dando algún servicio)	0.745
15. Su estado físico no le permite salir a trotar	0.697
16. Su estado físico no le permite realiza caminatas cuesta arriba	0.662
17. Su condición física no le posibilita subir gradas o escaleras	0.720
18. Su condición física no le posibilita caminar rápido para hacer ejercicio	0.805
19. Su disposición física no le permite caminar para hacer mandados (como ir y venir de una tienda o llevar a los niños a la escuela)	0.610
20. Su disposición física no le permite camina tranquilamente para distraerse	0.775
21. Su situación física no le posibilita hacer algún ejercicio; ya sea de, resistencia, fuerza o de estiramiento y flexibilidad	0.829
22. Su situación física no le posibilita practicar algún deporte	0.772
23. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas osteoarticulares o musculares	0.615
24. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas cardiorrespiratorios o metabólicos	0.741
25. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas gastrointestinales o urinarios	0.634
26. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas auditivos y visuales	0.602
27. Debe de mantenerse en reposo debido a sus problemas neurológicos	0.806
28. Se mantiene poco activo(a) debido a la depresión o ansiedad que tiene	0.634
29. Nota que pierde peso, sin haber restringido su consumo dietético con ese propósito	0.819

*Fuente: Prueba piloto efectuada en 30 adultos mayores usuarios del "Centro de Salud de Chilca" en el 2022.
Elaboración: Propia.*

VALIDEZ DE CONSTRUCTO DEL “CUESTIONARIO DE RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTO MAYORES”

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,843
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	9412,742
	gl	29
	Sig.	,000

Matriz de componente rotado ^a	Componente	
	1	2
1. Equilibrio en sedente	0.510	
2. Al levantarse	0.596	
3. Intentos para levantarse	0.493	
4. Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos)	0.508	
5. Equilibrio de pie	0.554	
6. Empujón (paciente con los pies lo más juntos posible, el examinador lo empuja suavemente sobre el esternón, 3 veces)	0.542	
7. Con los ojos cerrados (paciente con los pies tan juntos como sea posible).	0.536	
8. El paciente da un giro de 360 grados	0.424	
9. El Paciente da un giro de 360 grados	0.476	
10. Al sentarse	0.425	
11. Inicio de la marcha		0.486
12. Longitud del paso derecho		0.535
13. Longitud del paso izquierdo		0.479
14. Altura del paso derecho		0.490
15. Altura del paso izquierdo		0.455
16. Simetría del paso		0.548
17. Continuidad del paso		0.520
18. Recorrido (estimado en 3 ms. De longitud y 30.5 cm de anchura del piso, se observa la desviación de un pie del paciente)		0.489
19. Tronco		0.583
20. Postura en la Marcha		0.458

*Fuente: Prueba piloto efectuada en 30 adultos mayores usuarios del “Centro de Salud de Chilca” en el 2022.
Elaboración: Propia.*

CONFIABILIDAD DEL “CUESTIONARIO DE RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTO MAYORES”

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,854	20

	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. Equilibrio en sedente	0.700
2. Al levantarse	0.629
3. Intentos para levantarse	0.810
4. Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos)	0.750
5. Equilibrio de pie	0.629
6. Empujón (paciente con los pies lo más juntos posible, el examinador lo empuja suavemente sobre el esternón, 3 veces)	0.623
7. Con los ojos cerrados (paciente con los pies tan juntos como sea posible).	0.664
8. El paciente da un giro de 360 grados	0.798
9. El Paciente da un giro de 360 grados	0.819
10. Al sentarse	0.667
11. Inicio de la marcha	0.682
12. Longitud del paso derecho	0.775
13. Longitud del paso izquierdo	0.783
14. Altura del paso derecho	0.708
15. Altura del paso izquierdo	0.827
16. Simetría del paso	0.703
17. Continuidad del paso	0.619
18. Recorrido (estimado en 3 ms. De longitud y 30.5 cm de anchura del piso, se observa la desviación de un pie del paciente)	0.827
19. Tronco	0.779
20. Postura en la Marcha	0.738

*Fuente: Prueba piloto efectuada en 30 adultos mayores usuarios del “Centro de Salud de Chilca” en el 2022.
Elaboración: Propia*

ANEXO 06: OFICIO DE AUTORIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN



"Año del fortalecimiento de la soberanía nacional"



Huancan 30 de noviembre del 2022

Srtas.:

- ✓ EDITH DAVILA BENDEZU
- ✓ ALEXANDRA ROCIO PAUCAR CCANTO

ASUNTO: Carta de Aceptación

De mi mayor consideración:

Con singular agrado me dirijo a usted, para expresarle mi saludo a nombre de La IPRESS Aclas Huancan que me honro a dirigir, a la vez darle a conocer, que visto su solicitud se autoriza la aplicación de instrumentos del Proyecto **"FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD ACLAS HUANCAN - HUANCAYO; 2022"** esta jefatura Autoriza la realización de la misma, en el Centro de Salud de Aclas Huancan.

Sin otro particular me despido de usted, no sin antes de testimoniarles los sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente:



[Handwritten signature]
Lic. Adler De la Cruz Gutiérrez
CEP 12004
GERENTE

ANEXO 07: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia mi persona como parte de la investigación denominada "FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022", mediante la firma de este documento acepto participar voluntariamente en el trabajo que se está llevando a cabo conducido por las investigadoras responsables: Paucar Ccanto, Alexandra Rocío y Dávila Bendezi, Edith.

Se me ha notificado que mi participación es totalmente libre y voluntaria y que aún después de iniciada puedo rehusarme a responder cualquiera de las preguntas o decidir suspender mi participación en cualquier momento, sin que ello me ocasione ningún perjuicio. Asimismo, se me ha dicho que mis respuestas a las preguntas y aportes serán absolutamente confidenciales y que las conocerá sólo el equipo de profesionales involucradas/os en la investigación; y se me ha informado que se resguardará mi identidad en la obtención, elaboración y divulgación del material producido.

Entiendo que los resultados de la investigación me serán proporcionados si los solicito y que todas las preguntas acerca del estudio o sobre los derechos a participar en el mismo me serán respondidas.

Huancayo,⁰⁵..... de NOVIEMBRE 2022.



(PARTICIPANTE)

Apellidos y nombres: Dávila Bendezi Edith
N° DNI:44545436.....

1. Responsable de investigación

Apellidos y nombres: Dávila Bendezi Edith
D.N.I. N°44545436.....
N° de teléfono/celular:995003935.....
Email: edith.davilabendezi.03@gmail.com.....
Firma:

2. Responsable de investigación

Apellidos y nombres: Paucar Ccanto Alexandra Rocío
D.N.I. N°73214731.....
N° de teléfono/celular:916333224.....
Email: alccanto0001@outlook.com.....
Firma:

3. Asesor(a) de investigación

Apellidos y nombres: Canchari Zambrano Nelly Nilda
D.N.I. N°20063891.....
N° de teléfono/celular:985325893.....
Email: d.canchari@upla.edu.pe.....
Firma:



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia mi persona como parte de la investigación denominada "FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022", mediante la firma de este documento acepto participar voluntariamente en el trabajo que se está llevando a cabo conducido por las investigadoras responsables: Paucar Ccanto, Alexandra Rocío y Dávila BendeZú, Edith.

Se me ha notificado que mi participación es totalmente libre y voluntaria y que aún después de iniciada puedo rehusarme a responder cualquiera de las preguntas o decidir suspender mi participación en cualquier momento, sin que ello me ocasione ningún perjuicio. Asimismo, se me ha dicho que mis respuestas a las preguntas y aportes serán absolutamente confidenciales y que las conocerá sólo el equipo de profesionales involucradas/os en la investigación; y se me ha informado que se resguardará mi identidad en la obtención, elaboración y divulgación del material producido.

Entiendo que los resultados de la investigación me serán proporcionados si los solicito y que todas las preguntas acerca del estudio o sobre los derechos a participar en el mismo me serán respondidas.

Huancayo, 05 de Diciembre 2022.



(PARTICIPANTE)

Apellidos y nombres: Paucar CCanto Alexandra Rocío
N° DNI: 73214731

1. Responsable de investigación

Apellidos y nombres: Paucar CCanto, Alexandra Rocío
D.N.I. N° 73214731
N° de teléfono/celular: 916977224
Email: Alexandra_paul@outlook.com

Firma:

2. Responsable de investigación

Apellidos y nombres: Davila BendeZú, Edith
D.N.I. N° 44545476
N° de teléfono/celular: 995007975
Email: edithdavilabendezú08@gmail.com

Firma:

3. Asesor(a) de investigación

Apellidos y nombres: Canchari Zambrano, Nelly Ninfa
D.N.I. N° 20063091.
N° de teléfono/celular: 985725992
Email: d.ncanchari@upla.edu.pe

Firma:

ANEXO 08: DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo; Davila Bendejé Edith, identificado (a) con DNI 44545476 egresada de la Escuela Profesional de Enfermería, vengo realizando el estudio de investigación titulado "FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAIDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAYO - HUANCAYO 2022", en ese contexto **declaro bajo juramento** que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de la investigación; esta declaración se ajusta a los artículos 6 y 7 del REGLAMENTO DEL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN y los artículos 4 y 5 del CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES.

Huancayo, 05 de Diciembre del 2022.




Nombre y Apellidos. Edith Davila Bendejé
Responsable de investigación



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo; Paucar Ccanto Alexandra Rocio, identificado (a) con DNI 73214731 egresada de la Escuela Profesional de Enfermería, vengo realizando el estudio de investigación titulado "FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCANHUANCAYO 2022", en ese contexto **declaro bajo juramento** que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de la investigación; esta declaración se ajusta a los artículos 6 y 7 del REGLAMENTO DEL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN y los artículos 4 y 5 del CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES.

Huancayo, 05de Diciembre del 2022.



Nombre y Apellidos. Alexandra Rocio Paucar CCanto

Responsable de investigación

ANEXO 09: VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : Domingo Esteban Ponce B.
 1.2 Grado Académico : Dr. Psicólogo
 1.3 Profesión : Psicólogo
 1.4 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Huancayo
 1.5 Cargo que desempeña :
 1.6 Denominación del Instrumento : Fidelidad en el Adulto Mayor

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría					✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					✓
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				✓	
SUMATORIA PARCIAL					09	12
SUMATORIA TOTAL						21

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa (, 2,).....

3.2. Opinión :

FAVORABLE

DEBE MEJORAR.....

NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:.....

Huancayo, 25 de Noviembre del 2022

FIRMA Y SELLO

Domingo Esteban Ponce B.

APELLIDOS Y NOMBRES

Domingo Esteban Ponce B.

DNI

41481606

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : Bardagi Esteban Monica R.
 1.2 Grado Académico : Lic. Enfermería
 1.3 Profesión : Enfermera
 1.4 Institución donde labora : Rep.ubl. Departamental de Huancayo
 1.5 Cargo que desempeña :
 1.6 Denominación del Instrumento : Lista de cuido para el adulto mayor

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría					✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					✓
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				✓	
SUMATORIA PARCIAL					09	12
SUMATORIA TOTAL						21

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa : 21

3.2. Opinión :

FAVORABLE

DEBE MEJORAR.....

NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:

Huancayo, 22 de Noviembre del 2022

FIRMA Y SELLO


Monica R. Bardagi Esteban
 Enfermera

APELLIDOS Y NOMBRES

Bardagi Esteban Monica R.

DNI

41481606

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : MARTINEZ CUBA KARINA - Y
 1.2. Grado Académico : LIC. EN ENFERMERIA
 1.3 Profesión : ENFERMERA
 1.4. Institución donde labora : HOSPITAL DEPARTAMENTAL HUANCAYELICA
 1.5. Cargo que desempeña :
 1.6. Denominación del Instrumento : FRAGILIDAD EN EL ADULTO
 MAYAR

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles					✓
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría				✓	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				✓	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					✓
SUMATORIA PARCIAL					06	16
SUMATORIA TOTAL						22

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 3.1. Valoración total cuantitativa : ...22.....
 3.2. Opinión :
 FAVORABLE DEBE MEJORAR.....
 NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:.....

Huancayo, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2022.

FIRMA Y SELLO



APELLIDOS Y NOMBRES

MARTINEZ CUBA KARINA - Y

DNI

41712470

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : MARTINEZ CUBA KARINA Y
 1.2. Grado Académico : LIC. EN ENFERMERIA
 1.3 Profesión : ENFERMERA
 1.4. Institución donde labora : HOSPITAL DEPARTAMENTAL HUANCAYO
 1.5. Cargo que desempeña :
 1.6. Denominación del Instrumento : RIESGO DE CAIDAS EN ADULTO MAYORES

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles					✓
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría				✓	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				✓	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					✓
SUMATORIA PARCIAL					06	16
SUMATORIA TOTAL						22

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa :...22.....

3.2. Opinión :

FAVORABLE DEBE MEJORAR.....
 NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:.....

Huancayo, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2022

FIRMA Y SELLO




APELLIDOS Y NOMBRES MARTINEZ CUBA KARINA Y

DNI 41712470

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : MUÑOZ TERBULLINO KARINA
 1.2 Grado Académico : LIC EN ENFERMERIA
 1.3 Profesión : ENFERMERA
 1.4 Institución donde labora : HOSPITAL DEPARTAMENTAL HUANCAYELICA
 1.5 Cargo que desempeña :
 1.6 Denominación del Instrumento : RIESGO DE CAIDAS EN ADULTO MAYORES

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría					✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				✓	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					✓
SUMATORIA PARCIAL					06	16
SUMATORIA TOTAL						22

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa : ... 22 ...

3.2. Opinión :

FAVORABLE

DEBE MEJORAR.....

NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:.....

Huancayo, 25 de NOVIEMBRE DEL 2022...



 Lic. Karina Muñoz Terbullino
 C.E.P. 20028

FIRMA Y SELLO

APELLIDOS Y NOMBRES

MUÑOZ TERBULLINO KARINA

DNI

20053524

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : ARROYO BRAVO DANY
 1.2 Grado Académico : LIC. ENFERMERIA
 1.3 Profesión : ENFERMERO
 1.4 Institución donde labora : HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE HUANCAYO
 1.5 Cargo que desempeña :
 1.6 Denominación del Instrumento : FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría					✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					✓
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				✓	
SUMATORIA PARCIAL					09	12
SUMATORIA TOTAL						21

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa : 21

3.2. Opinión :

FAVORABLE

DEBE MEJORAR

NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:

Huancayo, 25 DE NOVIEMBRE del 2022


 Lic. Dany Arroyo Bravo
 LICENCIADO EN ENFERMERIA
 CEP 107707

FIRMA Y SELLO

APELLIDOS Y NOMBRES

Arroyo Bravo Dany

DNI

45193355

ANEXO 10

VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del Informante (Experto) : ARROYO BRAVO DANY
 1.2 Grado Académico : LIC. ENFERMERIA
 1.3 Profesión : ENFERMERO
 1.4 Institución donde labora : HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE HUANCABALLA
 1.5 Cargo que desempeña :
 1.6 Denominación del Instrumento : RIESGO DE CAIDAS EN EL ADULTO MAYOR

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los items del Instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				✓	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				✓	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y se relaciona con la teoría					✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					✓
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de items presentados en el instrumento				✓	
SUMATORIA PARCIAL					09	12
SUMATORIA TOTAL						21

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa : 21

3.2. Opinión :

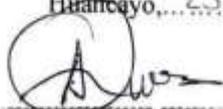
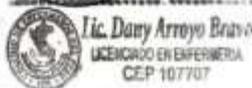
FAVORABLE

DEBE MEJORAR.....

NO FAVORABLE

3.3 Observaciones:.....

Huancayo, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2022

FIRMA Y SELLO

APELLIDOS Y NOMBRES

Arroyo Bravo Dany

DNI

45573355

COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo Paucar CCanto Alexandra Rocio , identificada con DNI N° 73214731 Domiciliada en PSJ. Orellana N-L2 Huancan, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes, me COMPROMETO a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada “FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES USUARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE HUANCAN - HUANCAYO; 2022”; se haya considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que el trabajo de investigación es de mi autoría y los datos presentados son reales y he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 05 de Diciembre 2022.



APELLIDOS Y NOMBRES: Paucar CCanto Alexandra Rocio

DNI: 73214731

ANEXO 11: REGISTRO FOTOGRÁFICO

FOTO: 1



FOTO: 2



FOTO: 3



FOTO: 4

