

# RELEVANCIA DEL EJERCICIO NEUROMUSCULAR SOBRE EL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR INSTITUCIONALIZADO: ESTUDIO PILOTO

**Martínez Araya, Aldo Rodrigo; Saez Selaive, Reinaldo Antonio; Martínez Roco, Carlos Alejandro**  
RELEVANCIA DEL EJERCICIO NEUROMUSCULAR SOBRE EL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR  
INSTITUCIONALIZADO: ESTUDIO PILOTO

MHSalud, vol. 14, núm. 2, 2018

Universidad Nacional, Costa Rica

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237054293002>

**DOI:** <https://doi.org/10.15359/mhs.14-2.2>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 3.0 Internacional.

# RELEVANCIA DEL EJERCICIO NEUROMUSCULAR SOBRE EL RIESGO DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR INSTITUCIONALIZADO: ESTUDIO PILOTO

RELEVANCE OF NEUROMUSCULAR EXERCISES  
IN THE RISK OF FALLS IN INSTITUTIONALIZED  
ELDERLY: PILOT STUDY

RELEVÂNCIA DO EXERCÍCIO NEUROMUSCULAR  
SOBRE O RISCO DE QUEDAS NOS IDOSOS  
INSTITUCIONALIZADOS: ESTUDO PILOTO

Aldo Rodrigo Martínez Araya [amartineza@uautonoma.cl](mailto:amartineza@uautonoma.cl)  
*Universidad Católica del Maule, Chile*

Reinaldo Antonio Saez Selaive [rsaezs@uautonoma.cl](mailto:rsaezs@uautonoma.cl)  
*Universidad Autónoma de Chile, Chile*

Carlos Alejandro Martínez Roco  
[carlosmarkinezroco@yahoo.es](mailto:carlosmarkinezroco@yahoo.es)  
*Universidad Autónoma de Chile, Chile*

MHSalud, vol. 14, núm. 2, 2018

Universidad Nacional, Costa Rica

Recepción: 11 Septiembre 2017

Corregido: 13 Noviembre 2017

Aprobación: 09 Enero 2018

DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.14-2.2>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237054293002>

**Resumen:** Propósito: Evaluar el efecto de un programa de ejercicio neuromuscular sobre el riesgo de caída en adultos mayores que residen en hogares de ancianos. Metodología: Estudio preexperimental transversal comparativo. 20 adultos mayores, entre 68 y 80 años, residentes de un hogar de ancianos realizaron un programa de ejercicios neuromuscular durante 12 semanas, 3 veces a la semana. Los participantes fueron evaluados en el riesgo de caída con la prueba de Tinetti, previo al entrenamiento, a las 6 semanas y a las 12 semanas. Se verificó la distribución normal de los datos con la prueba de Shapiro Wilk, la confiabilidad del instrumento se calculó mediante alfa de Cronbach y las diferencias de puntajes mediante ANOVA de medidas repetidas. Fue considerado un  $p < 0.05$  como significativo. Resultados: El análisis de distribución de datos no mostró diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), la confiabilidad del instrumento fue de 0.96, los análisis de variancia identificaron diferencias significativas entre los puntajes de riesgo medidos al inicio vs. 6 semanas; 6 semanas vs. 12 semanas e inicio vs. 12 semanas de ejercicio ( $p < 0.05$ ). Conclusión: La realización de ejercicios neuromusculares reduce el riesgo de caídas en el adulto mayor institucionalizado. Implicancia: En virtud de los resultados obtenidos, dicha modalidad de ejercicio podría ser utilizada como alternativa de actividad física para la mantención de la funcionalidad de sus residentes, reduciendo con ello los costos económicos, psicológicos y sociales que conllevan una caída.

**Palabras clave:** Caídas, adulto mayor, hogares para ancianos, ejercicio.

**Abstract:** Purpose: Assess the effect of a neuromuscular exercise program in the risk of falls in the elderly residing in nursing homes. Methodology: Comparative cross-sectional pre-experimental study. A total of 20 seniors, ages 68 to 80 residing in a nursing home, participated in a neuromuscular training program 3 times a week for 12 weeks. Participants were evaluated on their risk of falling using the Tinetti test prior to training, 6 and 12 weeks. Normal data distribution was verified with the Shapiro Wilk test, while instrument reliability was calculated using Cronbach's alpha and scores differences using

repeated measures ANOVA. The value  $p < 0.05$  was considered significant. Results: The analysis of data distribution showed no significant difference ( $p > 0.05$ ); instrument reliability was 0.96; variance analyses identified significant differences between risk scores measured at the beginning v/s 6 weeks, 6 weeks v/s 12 weeks and at the beginning v/s 12 weeks exercise ( $p < 0.05$ ). Conclusion: Neuromuscular exercises reduce the risk of falls in institutionalized elderly. Implication: In virtue of the results obtained, this type of exercise could be used as an alternative to physical activity for residents to continue to be functional, thereby reducing social, psychological and economic costs involved in a fall.

**Keywords:** Falls, elderly, nursing homes, exercise.

**Resumo:** Propósito: Avaliar o efeito de um programa de exercício neuromuscular sobre o risco de queda em idosos que residem em asilos. Metodologia: Estudo pré-experimental transversal comparativo. 20 idosos, entre 68 e 80 anos, residentes em um asilo realizaram um programa de exercícios neuromuscular durante 12 semanas, 3 vezes por semana. Os participantes foram avaliados no risco de queda com a prova de Tinetti, prévio ao treinamento, na semana 6 e na semana 12. Verificou-se a distribuição normal dos dados com a prova de Shapiro Wilk, a confiabilidade do instrumento foi calculada através do alfa de Cronbach e as diferenças de pontuação através da ANOVA de medidas repetidas. Foi considerado um  $p < 0.05$  como significativo. Resultados: A análise de distribuição de dados não mostrou diferenças significativas ( $p > 0.05$ ), a confiabilidade do instrumento foi de 0.96, as análises de variância identificaram diferenças significativas entre as pontuações de risco medidas no início vs. 6 semanas; 6 semanas vs. 12 semanas e início vs. 12 semanas de exercício ( $p < 0.05$ ). Conclusão: A realização de exercícios neuromusculares reduz o risco de quedas em idosos institucionalizados. Implicância: Em virtude dos resultados obtidos, esta modalidade de exercício poderia ser utilizada como alternativa de atividade física para a manutenção da funcionalidade de seus residentes, reduzindo com isso os custos econômicos, psicológicos e sociais que acarretam uma queda.

**Palavras-chave:** Quedas, idoso, asilos, exercício.

## INTRODUCCIÓN

En Chile, la efectividad de las políticas sociales implementadas desde la segunda mitad del siglo XX y los cambios demográficos, sociales, económicos y culturales experimentados en las últimas tres décadas han determinado un escenario social y cultural tal que, al comenzar el siglo XXI, el fenómeno del envejecimiento está cobrando una mayor relevancia, debido principalmente al aumento de la expectativa de vida en la población (Martínez, 2017).

El envejecimiento es un proceso que se caracteriza por la pérdida progresiva de las capacidades físicas, cognitivas, biológicas, psicosociales y las de los diversos procesos fisiológicos una vez que la fase reproductiva de la vida ha concluido (Ávila, 2007). En Chile, un 14 % de las personas corresponde a adultos mayores, lo que equivale a cerca de 2.409.312 personas. Esto ubica a Chile como el tercer país más envejecido de Latinoamérica, por detrás de Cuba y Uruguay, acercándose mucho a realidades europeas (INE, 2012). Uno de los problemas de mayor relevancia que afecta al adulto mayor (AM) son las caídas, las cuales se definen como un evento inesperado en el que un sujeto pierde el equilibrio y termina en el suelo o un nivel inferior (Hauer, 2006).

Este es uno de los cuatro síndromes geriátricos que presentan mayor prevalencia en los adultos mayores, incrementan la morbilidad y la

mortalidad y disminuyen la funcionalidad: aproximadamente el 5 % de las caídas lleva a hospitalización y el 40 % de las admisiones a instituciones geriátricas son por esta causa (Rodríguez, 2012). Se ha establecido que las caídas previas conducen a que el AM desarrolle temor a volver a caer (Andresen, 2006). Se estima que el 30 % de los AM de la comunidad se caerá a lo menos una vez al año. En cambio, en los adultos y adultas mayores institucionalizados el porcentaje puede alcanzar hasta un 50 % (Lavedán, 2015). Legters (2002) describió una prevalencia del temor a caer entre un 12 % y 65 % en AM sin antecedentes de caídas y del 29 % al 92 % en AM con antecedentes de caídas. Esto trae como consecuencia nuevas caídas, restricción de actividades diarias, pérdida de independencia funcional, depresión y reducción en su calidad de vida (Delbaere, 2010).

Es así como la calidad de vida de las personas mayores está estrechamente relacionada con su capacidad funcional y el conjunto de condiciones que le permiten mantener un adecuado autocuidado (prevención de la caída) y una participación en la vida familiar y social. La actividad física es un importante factor para dicha condición. (Poblete, 2017). En este contexto, diversos programas de actividad física han sido implementados para el AM de la comunidad, con el objetivo de mejorar sus capacidades funcionales y evitar o retrasar el ingreso a centros de larga estadía (Langhammer, 2011). Una de las modalidades de ejercicios utilizados es el entrenamiento neuromuscular. Se caracterizan por ser de carácter funcional e integral, utilizando sólo el peso del cuerpo para su ejecución (Chung-Wei, 2012; Furtado, 2015; López, 2015; Pantoja, 2014). Estos aumentan el control propioceptivo, la fuerza muscular y el equilibrio de los segmentos corporales. Lo que permite mejorar la eficacia del movimiento y reducir la posibilidad de sufrir una caída (Liu, 2009).

Izquierdo (2016) ha indicado que solo el 10 % de los residentes en centros de larga estadía realizan ejercicios físicos dos veces a la semana. Sin embargo, dicho porcentaje no contempla experiencias utilizando entrenamiento neuromuscular.

Por lo tanto, el propósito de la investigación fue evaluar el efecto de un programa de ejercicio neuromuscular sobre el riesgo de caída en el AM institucionalizado. En consecuencia, este estudio hipotetiza que el entrenamiento neuromuscular provoca una reducción significativa en el riesgo de caída de los adultos mayores que allí residen.

## METODOLOGÍA

### *Participantes*

Se diseñó un estudio preexperimental transversal comparativo. Se estudió a 20 AM (11 hombres y 9 mujeres), entre 60 y 80 años, residentes de un centro de larga estadía de la ciudad de Talca, quienes realizaron un programa de ejercicio neuromuscular durante 12 semanas, 3 veces a la semana, entre los meses de marzo y mayo del año 2017. La población total del centro estuvo constituida por 30 residentes. La selección de la muestra se realizó de manera no probabilística de tipo intencional,

con aquellos que firmaron el consentimiento informado y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. La investigación garantizó el bienestar de todos los participantes, su dignidad, intimidad y la confiabilidad de la información. Lo anterior apoyado en principios éticos de la asamblea de Helsinki en 2008 (Puri, 2009). En relación con esto, fueron considerados los siguientes resguardos éticos. Las rutinas de ejercicios fueron guiadas por el investigador del estudio, apoyado por el kinesiólogo que trabajaba en el centro, cuya función fue ayudar a la correcta ejecución y velar por la integridad física de los participantes.

Se utilizó música ambiental de manera que se sintieran en un entorno más agradable. La hidratación fue según requerimientos y al finalizar cada fase del entrenamiento. Un oxímetro de pulso Nonin 8500 (Nonin Medical, Plymouth, MN) fue considerado para detectar problemas respiratorios. Saturaciones bajo el 90 % fueron estimadas como criterio para detener su entrenamiento. Síntomas de mareos, dolores articulares o musculares también fueron criterios para detener la intervención (Tarazona, 2016). Además, fueron evaluados signos vitales antes, durante y después de cada sesión.

#### *Criterios de inclusión*

- Capacidad cognitiva que permita comprender órdenes.
- Capacidad de desplazarse de manera independiente o con ayudas técnicas.
- Personas mayores de 60 años.
- Patologías crónicas no transmisibles controladas.
- No estar participando en algún programa de actividad física.
- Estar residiendo en el centro por más de 3 meses.

#### *Criterios de exclusión*

- Personas mayores de 80 años.
- Presentar dolor agudo musculoesquelético o articular.
- Haber presentado accidente cerebrovascular en los últimos 6 meses.

#### *Procedimiento*

Se invitó a participar del proyecto a todos los residentes del centro con 15 días de anticipación. Una vez reunida la muestra de estudio, se explicó el cronograma de actividades, las características del entrenamiento y el tipo de evaluaciones a realizar. Las evaluaciones antes del entrenamiento consistieron en la recolección de datos personales, variables antropométricas y riesgo de caída. Todas ellas fueron realizadas previamente, de manera formativa, una semana antes de las evaluaciones iniciales, con el propósito de familiarizarse con los instrumentos y detectar variables que pudieran influir en la objetividad de la evaluación. Las

variables antropométricas de peso (kg) y talla (m) fueron medidas con ropa cómoda y descalzo. Se utilizó una báscula electrónica (United Kingdom, Ltd.) y un estadiómetro de aluminio (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany). Se calculó el Índice de Masa Corporal utilizando la fórmula propuesta por Quetelet, donde  $[IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Estatura (m)}^2]$ . El riesgo de caída fue medido a través de la escala de Tinetti (Tinetti y Powell, 1993). Esta ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para su predicción (Rodríguez, 2012). La presión arterial se evaluó antes y después de cada sesión, mediante un esfigmomanómetro de mercurio y estetoscopio (Riester), se siguieron los procedimientos descritos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los participantes fueron informados que se requeriría de una participación del 80 % del total de sesiones para ser considerados en el análisis (Furtado, 2015). El riesgo de caída volvió a ser medido a las 6 y 12 semanas de entrenamiento.

### *Programa de ejercicio neuromuscular*

El programa estuvo constituido de tres partes, las cuales fueron: calentamiento, ejercicios neuromusculares y enfriamiento (Pantoja, 2014). Se inició el entrenamiento con ejercicios de calentamiento durante 20 minutos que consistieron en: ejercicios de respiración, caminar por el ambiente, ejercicios de lateralización, rotación y circunducción de cabeza-cuello, inclinación de tronco hacia ambos lados. En miembros superiores, se realizaron flexiones y extensiones alternadas de brazos, abducción y aducción de brazos por encima de la cabeza; por otra parte, en miembros inferiores se realizaron flexión alternada de cadera hasta 90° con flexión de rodilla y, finalmente, tres repeticiones de 30" de estiramiento de cabeza-cuello, extremidades superiores e inferiores (Furtado, 2015; Garber, 2011; Pantoja, 2014). Posteriormente, se realizaron los ejercicios neuromusculares que consistieron en: 20 repeticiones de elevación de talón, 20 repeticiones de elevación de antepié, 3 series de equilibrio en posición unipodal (hasta 30" en la posición) y 3 series de mantenimiento de la posición bípeda con los pies en diagonal (hasta 30" en la posición) (Tarazona, 2016). Para finalizar, se llevó a cabo la fase de enfriamiento que consistió en caminar a ritmo normal durante 5-7 minutos (Pantoja, 2014).

### *Análisis estadístico*

Los cálculos fueron efectuados con el programa estadístico SPSS versión 22. La normalidad de los puntajes de Tinetti se verificó con la prueba de Shapiro Wilk, mientras que las diferencias entre géneros se calcularon por medio de test t para muestras independientes y tablas de frecuencias. La confiabilidad del instrumento de Tinetti se calculó mediante alfa de Cronbach y las diferencias de puntajes del riesgo de caída por medio

de ANOVA de medidas repetidas. En todos los casos fue adoptado un  $p < 0.05$  como significativo.

## RESULTADOS

Del total de AM del centro, el 66 % cumplió con los criterios de inclusión y exclusión. De ellos, el 100 % manifestó deseos de participar en el estudio y durante su desarrollo no se produjeron caídas o algún evento adverso, en ninguno de ellos y ellas, que obligara a separarlos del programa de entrenamiento. Las características de la edad, peso, talla e IMC de la muestra se observan en la Tabla 1. No hubo diferencias significativas entre hombres y mujeres para las variables descritas ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 1**  
Características de la muestra estudiada.

Variables	Hombres		Mujeres		<i>p</i>
	<i>X</i>	<i>DE</i>	<i>X</i>	<i>DE</i>	
Edad (años)	75	3.5	74	3.5	<i>ns</i>
Peso (kg)	62	3.3	59	2.5	<i>ns</i>
Talla (m)	1.61	0.03	1.57	0.02	<i>ns</i>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23.8	1.31	24.06	0.98	<i>ns</i>

IMC= Índice de Masa Corporal, *ns*= No significativo.

Los porcentajes de hombres y mujeres con diabetes, HTA y consumo de fármacos se muestran en la Tabla 2. Se puede notar que en el grupo de los hombres existe un mayor porcentaje de diabetes, HTA y consumo de fármacos al día.

**Tabla 2**  
Porcentaje de patologías crónicas no transmisibles y número de fármacos en hombres y mujeres.

Variable	Hombres		Mujeres	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
Con diabetes	8	40	3	15
Sin diabetes	3	15	6	30
Con HTA	9	45	4	20
Sin HTA	2	10	5	25
N.º Fármacos	1	2	3	15
	2	2	4	20
	3	1	2	10
	4	4	0	0
	5	1	0	0

HTA= Hipertensión arterial

### *Evaluación del riesgo de caída*

La confiabilidad del instrumento fue de 0.96 en cada periodo de medición. En la Tabla 3 se presentan los puntajes de referencia y su interpretación.



**Tabla 3**  
Valores de referencia del riesgo de caída.

<i>Puntaje</i>	<i>Riesgo de caída</i>
28-25	Sin riesgo
24-19	Riesgo moderado
< 19	Riesgo alto

Los puntajes promedios obtenidos por el grupo de AM, en cada uno de los periodos de evaluación, se describen en la Tabla 4. Se puede observar que antes de iniciar el programa y a las 6 semanas existió un alto riesgo de caída. En cambio, a las 12 semanas de entrenamiento, el grupo alcanzó un riesgo moderado.

**Tabla 4**  
Evaluación del riesgo de caída.

<i>Evaluación</i>	<i>Puntaje</i>
Evaluación inicial	14.95
6 semanas de entrenamiento	17.20
12 semanas de entrenamiento	20.60

El análisis de las diferencias entre los puntajes promedios se muestra en la Tabla 5. Nótese que en cada una de las comparaciones realizadas existió una diferencia significativa entre los grupos ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 5**  
Análisis de las diferencias de puntaje en el riesgo de caída.

<i>Puntaje a</i>	<i>Puntaje b</i>	<i>Diferencia de medias (a - b)</i>	<i>p</i>
14.95	17.20	-2.250*	0.00
17.20	20.60	-3.400*	0.00
14.95	20.60	-5.650*	0.00

ANOVA de medidas repetidas, \* diferencia de medias significativas (Bonferroni)  $p < 0.05$ .

## DISCUSIÓN

Este estudio tuvo por propósito evaluar el efecto del entrenamiento neuromuscular sobre el riesgo de caída en un grupo de adultos mayores institucionalizados. Si bien existían antecedentes de sus beneficios en el AM de la comunidad, no había antecedentes en aquellos que residían en centros de larga estadía (Chung-Wei, 2012; Furtado, 2015; López, 2015; Pantoja, 2014). Solo se disponía de información acerca de sus actividades más generales, tales como leer y escuchar música (Izquierdo, 2016). Los resultados evidenciaron que la práctica de entrenamiento neuromuscular, durante 12 semanas, 3 veces a la semana y 45 minutos, puede provocar cambios significativos en su riesgo de caída. Estos hallazgos son consistentes con estudios similares en AM de la comunidad donde fueron utilizado igual tiempo de duración y frecuencia de ejercicio



físico (Garber, 2011; Gusi, 2012; Furtado, 2015; López, 2015; Pantoja, 2014). Dado aquello, dichos parámetros de intensidad debieran ser considerados en el diseño de futuros programas de actividad física para el AM institucionalizado.

Al igual que otros estudios, el tiempo de permanencia en el centro fue considerado como criterio de inclusión al entrenamiento. Esto permitió objetivar de mejor manera la muestra de estudio y reducir el sesgo cualitativo de la condición de institucionalizado (Pantoja, 2014). Respecto a los resguardos éticos para el entrenamiento, el estudio consideró aspectos similares a otras investigaciones relacionadas al ejercicio físico en AM, tales como la participación de personal entrenado en la ejecución de los ejercicios, música ambiental para reducir el estrés y oxímetro de pulso para la detección de problemas respiratorios (Tarazona, 2016).

Otro aspecto destacable es que ninguno de los participantes alcanzó valores sobre 25 puntos, equivalente al estado de “sin riesgo de caída”. Probablemente esto se deba al bajo puntaje de inicio de los sujetos antes del entrenamiento o bien a la ausencia de elementos externos para el estímulo de la fuerza muscular, la cual ha demostrado ser una variable influyente en los cambios significativos del riesgo de caída. Este resultado difiere de otras investigaciones donde los programas de ejercicios contemplaban elementos de resistencia, logrando con ello mayores puntajes a los alcanzados en el presente trabajo (Serra-Rexach, 2011; Tarazona, 2016).

Finalmente, estos resultados apoyarían al desarrollo de políticas públicas para que dicha modalidad de actividad física sea considerada como estrategia de intervención efectiva en la prevención de caídas, reduciendo con ello los costos económicos, psicológicos y sociales asociados.

## CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que la realización de ejercicios neuromusculares, durante 12 semanas, 3 veces a la semana y 45 minutos, reduce de manera significativa el riesgo de caídas en adultos mayores institucionalizados. Estos resultados apoyan la importancia de realizar esta modalidad de entrenamiento para mantenerlos potencialmente activos durante su periodo de permanencia en dichos centros. El alto porcentaje de participantes que finalizaron el entrenamiento indica que es una modalidad de ejercicio que genera adhesión a su práctica cotidiana y no tiene mayor repercusión de sobrecarga en los sistemas osteoarticulares.

No obstante, variables como la fuerza muscular, la condición física y la calidad de vida no fueron posibles de medir, pues esta información hubiera permitido analizar los resultados de mejor forma y verificar si la reducción del riesgo de caída se relaciona con cambios en estas variables. Se sugiere para futuros estudios incluir estos instrumentos de evaluación para profundizar en estos resultados.

## CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al centro de adultos mayores de la ciudad de Talca por permitir el acceso a sus instalaciones, asimismo a los residentes por su participación en el estudio de investigación.

## Referencias

- Andresen, E. M. (2006). Cross-sectional and longitudinal risk factors for falls, fear of falling, and falls efficacy in a cohort of middle-aged African Americans. *Gerontologist*, 46(2), 49-57.
- Ávila, J. (2007). El Síndrome de fragilidad en el adulto mayor. *Antología Salud del Anciano*. Parte 2. Ciudad de México, México: UNAM.
- Chung-Wei, C. (2012). Neuromuscular Training for Chronic Ankle Instability. *Physical Therapy*, 92(8), 987-991.
- Delbaere, K. (2010). Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *BMJ*, 45(34), 4165-4170.
- Furtado, H. (2015). Physical exercise and functional fitness in independently living vs institutionalized elderly women: a comparison of 60- to 79-year-old city dwellers. *Clinical Interventions in Aging*, 10(8), 795-801.
- Garber, C. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-59.
- Gusi, N. (2012). Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalized older people: a randomized trial. *Journal of Physiotherapy*, 58(26), 97-104.
- Hauer, K. (2006). Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomized controlled fall prevention trials. *Age and Aging*, 3(5), 5-10.
- Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE). (2012). XVIII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. Recuperado de <http://www.ine.cl>.
- Izquierdo, M. (2016). Is Ethical Not to Prescribe Physical Activity for the Elderly Frail? *Journal of the American Medical Association*, 25(4), 1-3.
- Langhammer, B. (2011). Functional fitness in elderly Norwegians measured with the Senior Fitness Test. *Advances in Physiotherapy*, 13(8), 137- 44.
- Lavedán, A. (2015). Prevalencia y Factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención primaria*, 47(6), 367-375.
- Legters, K. (2002). Fear of falling. *Physical Therapy*, 82(2), 64-72.
- Liu, C.J. (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue 3.

- López, J. (2015). Effect of training on an unstable balance and function in elderly. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 33(1), 31-39.
- Martínez, A. (2017). Actividad física en el adulto mayor institucionalizado: Un enfoque epistemológico constructivista. *Rev.peru.cienc.act.fis.deporte*, 4(2), 448-451.
- Pantoja, M. (2014). Efectos de un programa de ejercicios fisioterapéuticos sobre el desempeño físico en Adultos Mayores Institucionalizados. *REGG*, 49(6), 260-65.
- Poblete, F. (2017). Relación entre calidad de vida, equilibrio estático y dinámico en adultos mayores. *Rev.peru.cienc.act.fis.deporte*, 4(2), 442-447.
- Puri, KS. (2009). Declaration of Helsinki, 2008: implications for stakeholders in research. *J Postgrad Med*. 55(2), 131- 34.
- Rodriguez, C. (2012). Validez y Confiabilidad de la escala de Tinetti para población colombiana. *Rev. Colomb. Reumatol*, 19(4), 218-233.
- Serra-Rexach, J. (2011). Short-term, light-to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*, 59(4), 594–602.
- Tarazona, F. (2016). A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial, *JAMDA*, 7(8), 1-8.
- Tinetti, ME y Powell, L. (1993). Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. *Journal of Gerontology*, 48(3), 5-8.