

Programa de ejercicios propioceptivos para la prevención de caídas en el adulto mayor Proprioceptive exercise program for the prevention of falls in the elderly

*Luz Marina Chalapud-Narváez **Nancy Janneth Molano-Tobar

*Corporación Universitaria Autónoma del Cauca (Colombia), **Universidad del Cauca (Colombia)

Resumen. Objetivo: determinar la efectividad de un programa de ejercicios propioceptivos en el equilibrio estático y dinámico para prevenir las caídas en la población adulta mayor del Centro Vida Norte de la Fundación EMTEL Popayán. Materiales y métodos: el estudio tuvo un diseño cuasi experimental no controlado, con una muestra de 16 personas de la tercera edad, a quienes se les aplicó un programa de ejercicios propioceptivos de 10 semanas de duración, dos días a la semana con dos sesiones de entrenamiento, consistente en ejercicios de postura, fortalecimiento muscular, propiocepción, equilibrio estático y dinámico. Para el análisis de datos se utilizó el programa SPSS 23.0. Se realizó análisis univariado aplicando medidas de tendencia central y un análisis estadístico con pruebas no paramétricas para dos muestras relacionadas Wilcoxon. Resultados: edad promedio de 73,13 años, 50% de la población presenta sobrepeso, y el 68,75% ha sufrido caídas. Se encontró una significancia estadística de $p=0,002$ entre la evaluación inicial y final del riesgo de caídas. Conclusión: el programa de ejercicios propioceptivos en el equilibrio estático y dinámico, sí es efectivo para prevenir caídas en la población adulta mayor de Popayán.

Palabras clave: Ejercicios, Propiocepción, Equilibrio estático y dinámico, Adulto mayor.

Abstract. Objective: To determine the effectiveness of a proprioceptive exercise program in static and dynamic balance to prevent falls in the elderly population of the Vida Norte Center of the EMTEL Popayán Foundation. Materials and methods: The study had an uncontrolled quasi-experimental design, with a sample of 16 elderly people, who were applied a program of proprioceptive exercises of 10 weeks duration, two days a week with two training sessions, consisting of posture exercises, muscle strengthening, proprioception, static and dynamic balance. The SPSS 23.0 program was used for data analysis. Univariate analysis was performed applying measures of central tendency and a statistical analysis with non-parametric tests for two related Wilcoxon samples. Results: average age of 73.13 years, 50% of the population is overweight, and 68.75% has suffered falls. A statistical significance of $p=0.002$ was found between the initial and final assessment of the risk of falls. Conclusion: the program of proprioceptive exercises in the static and dynamic balance, yes, it is effective to prevent falls in the elderly population of Popayán

Keywords: Exercises, Proprioception, Static and dynamic balance, older adult.

Fecha recepción: 13-09-22. Fecha de aceptación: 01-02-23

Luz Marina Chalapud Narváez

luz.chalapud.n@uniautonomia.edu.co

Introducción

El ser humano envejece y con el paso del tiempo sufre cambios y alteraciones de sus capacidades físicas donde se resalta la pérdida de fuerza, flexibilidad, densidad ósea y tejidos blandos (Martín, 2018; Villarreal-Angeles et al., 2021), lo cual conlleva a la disminución en el rango de movimiento y de algunas de sus capacidades perceptivo motrices como el equilibrio y la coordinación (Hermosilla et al., 2022; Thomas & Kalicinski, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, el envejecimiento genera una disminución gradual de la densidad ósea, que aumenta las probabilidades de sufrir lesiones que causan limitación articular y pérdida progresiva de fuerza muscular (Altamirano et al., 2016; Concha-Cisternas et al., 2020; Díaz et al., 2021; Navalón & Martínez, 2020), este proceso natural acrecienta la debilidad ante patologías agudas, mayor riesgo de caídas, incapacidad, institucionalización y fallecimiento (Astorga et al., 2021; Concha-Cisternas et al., 2020); de este modo, la vejez se convierte en un factor de riesgo que disminuye el funcionamiento de los órganos del cuerpo, afectando la condición motriz de las personas (Cigarroa et al., 2022). Además, Álvarez & Yumbla (2017) mencionan que sistemas que también se alteran con el proceso de envejecimiento son el somato-sensorial, visual y vestibular.

Por consiguiente, se puede asimilar que el deterioro

funcional del organismo incrementa en las personas de edad avanzada (Araya et al., 2022), y por ende genera alteraciones como inestabilidad y detrimento del equilibrio, debido a la disminución de movilidad activa o repertorio motriz, relacionado a la pérdida o disminución alta de reflejos y de la fuerza muscular, generando procesos de declive de la coordinación (Saavedra-Conde et al., 2021; Salazar & Calero, 2018), lo que conlleva a las variaciones en la marcha que influye para que se generen caídas en los individuos (Villarreal et al., 2021).

Con respecto a las caídas, se han reconocido como la segunda causa de mortalidad en el adulto mayor con un valor de 646.000 muertes anuales, de las cuales el 80% se originan en países del tercer mundo; en este mismo sentido, anualmente 37,3 millones de adultos mayores sufren caídas que resultan en discapacidad (Silva-Fhon et al., 2019). En Colombia el Departamento Administrativo Nacional Estadístico (DANE, 2021) proyecto que para 2020 los adultos mayores serían una población de 6.808.641, de los cuales el 51% son mujeres, y 818.814 presentan discapacidad, evidenciando que el Departamento del Cauca alberga el 23% de esta población. Se ha evidenciado en estudios en Popayán, que el 88,9% de población adulta mayor presenta valores por debajo de lo normal de equilibrio dinámico, y el 72,2% presenta equilibrio estático alterado, lo que se ha relacionado a mayor riesgo de caídas (Chalapud-Narváez et al., 2021).

En concordancia a lo anterior, un factor determinante en la calidad de vida del adulto mayor está relacionado con la actividad física (Muñoz et al., 2019; López & Calvo, 2019) donde se evidencia que en esta población no se cumple con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y que en este grupo etario hay aspectos sociales y ambientales que repercuten en la realización o no de actividad física (Casals et al., 2018; Ramalho et al., 2020, 2021; Villarreal et al., 2021), y que son los adultos mayores institucionalizados quienes menos activos físicamente son (Aldas-Vargas et al., 2021; Quintero-Cruz et al., 2021), por tanto se deben generar estrategias de fomento de actividad física que se puedan adaptar a los contextos de la población adulta mayor (Bermejo et al., 2018), de lo contrario se seguirán generando conductas sedentarias que repercuten en la capacidad funcional, y por tanto en las capacidades perceptivo motrices, en especial en el equilibrio estático y dinámico (Martínez et al., 2021; Rodríguez-Méndez et al., 2021).

Es por ello que, el equilibrio motriz es pilar de toda actividad que busque el mantenimiento o mejoramiento de la estabilidad corporal, y es por ello que el equilibrio debe ser un objetivo de trabajo en los programas de actividad física (Aguilar et al., 2021; Säuch et al., 2013), al igual que el trabajo a nivel propioceptivo que es fundamental en el adulto mayor, ya que mejora el equilibrio estático monopodal, ayudando a prevenir caídas (Mollinedo et al., 2022; Párraga et al., 2021).

Finalmente, la relevancia de este estudio radica en su pretensión de mantener la autonomía funcional de las personas adultas mayores, fortaleciendo las capacidades físicas y perceptivo motrices, las cuales ayudan a disminuir el riesgo de caídas en la población de estudio (Castellanos-Vega & Cobo-Mejía, 2023; Glasinovic et al., 2020). Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar la efectividad de un programa de ejercicios propioceptivos en el equilibrio estático y dinámico para prevenir las caídas en la población adulta mayor del Centro Vida Norte de la Fundación EMTEL Popayán - Colombia.

Materiales y métodos

Estudio de enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental no controlado, con un alcance analítico de corte longitudinal.

Participantes

La población de estudio estuvo conformada por 20 adultos mayores, se estableció una muestra no probabilística por conveniencia de 16 participantes, para esto se tuvo en cuenta el cumplimiento de los criterios de inclusión: tener 60 años o más, autorización médica, población con marcha independiente, participación voluntaria y firma del consentimiento informado. Se excluyeron a participantes con enfermedades mentales, discapacidad, además de quienes no asistieron al menos al 20% de las sesiones de entrenamiento.

Procedimientos de medición

Todo el proceso de evaluación y seguimiento estuvo realizado por personal capacitado con experiencia superior a cinco años, adicionalmente se brindó una capacitación en la estandarización para la toma de datos y medidas, con la finalidad de disminuir sesgos.

Se generó una encuesta de caracterización sociodemográfica donde se preguntó sobre la edad, sexo, estrato socioeconómico, y estado laboral. A cada participante se le realizó toma de medidas antropométricas peso (kg), talla (cm), índice de masa corporal (IMC). Se utilizó báscula digital y tallímetro, calibrados según protocolos establecidos, para hallar el IMC con la fórmula peso (kg) /talla (cm)² (Molano-Tobar et al., 2021).

Para la valoración del riesgo de caídas se aplicó la Escala de Tinetti, que consta de dos partes, la primera de Equilibrio que consta de nueve pruebas: 1) equilibrio sentado; 2) levantarse; 3) intentos de levantarse; 4) equilibrio inmediato al levantarse; 5) equilibrio en bipedestación; 6) empujón; 7) ojos cerrados; 8) giro de 360°; y 9) sentarse. La segunda parte Marcha consta de 7 pruebas: 1) comienzo de la marcha; 2) longitud y altura de paso; 3) simetría del paso; 4) continuidad de los pasos; 5) trayectoria; 6) tronco; y 7) postura en la marcha. La máxima puntuación de la subescala de marcha es 12 y para el equilibrio es 16. La suma de ambas puntuaciones determina el riesgo de caídas. Cuando la puntuación es alta menor es el riesgo de caídas, en cambio cuando es baja el riesgo de caídas aumenta (Gutiérrez et al., 2022). La clasificación del riesgo de caídas fue: < a 19 puntos, riesgo de caídas alto; entre 19-24, riesgo de caídas mínimo; y > a 24, sin riesgo de caídas (Carballo-Rodríguez et al., 2018).

Protocolo de intervención

Se efectuó un programa de ejercicios propioceptivos enfocado en mejorar el equilibrio estático y dinámico, para la prevención de caídas en el adulto mayor, cuya duración fue de 20 sesiones, distribuidas en cinco fases:

Primera fase socialización: se realizó reunión con todos los adultos mayores, en la sala principal del Centro Vida Norte de la Fundación EMTEL de Popayán, donde se dio a conocer la investigación y el programa; se resolvieron preguntas; y se generó la firma del consentimiento informado para quienes quisieron participar. Segunda fase evaluación inicial: se procedió a realizar la toma de medidas antropométricas y se aplicó la escala de Tinetti. Tercera fase adaptación: se realizaron dos sesiones de trabajo de adaptación cardiorrespiratoria por medio de baile deportivo y baile tropical, mediante ritmos como: salsa, merengue y cumbia colombiana, además se efectuó trabajo de fuerza con theratubos. Cuarta fase intervención: se realizaron 20 sesiones organizadas en circuitos de cuatro estaciones, que contemplaron, ejercicios unipodales, trabajo de fuerza con theratubos, propiocepción con pelota fitball y balones inestables. Al inicio de cada sesión se ejecutó el respectivo calentamiento, el cual comenzaba con movimientos articulares céfalo caudal, ejercicios de equilibrio

con libro en la cabeza y al finalizar estiramientos estáticos de los principales grupos musculares. Cada sesión tuvo una duración de 60 minutos, distribuidos en fase inicial de 15 min, fase central de 30 min, y fase final de 15 min. Quinta fase de evaluación final: se generó la aplicación de los instrumentos de recolección de información aplicados en

la segunda fase.

En la *tabla 1* se presenta la gráfica del macrociclo de entrenamiento cuya duración fue de tres meses y medio, donde se describe las fases de intervención y volumen de entrenamiento.

Tabla 1.
Planificación del programa de intervención

Meses	Octubre				Noviembre				Diciembre				Total (hr)	
	# Meses				2				3					
Numero de semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Fecha de inicio y final de la semana		14	22	30	6	13	20	27	4	7	14	28	4	25
Días W x Semana		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
sesiones x semana			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Horas x semana			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Fase de evaluación inicial	Pre test													
Fase adaptación	x													
Fase intervención			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fase de evaluación final	Post test													
													Total Vol. (meso(min))	
vol. meso (min)			120		480				480				240	1200
vol. Semana (min)		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	1200
Fase adaptación		10%												
Fase de intervención			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	

W: trabajo; Vol.: volumen; hr: hora; meso: mesociclo

Fuente: modelo de planificación Matvéev

Plan de análisis de datos

El proceso de análisis de información se realizó por medio del software estadístico SPSS V.23.0 (Licencia Corporación Universitaria Autónoma del Cauca). Se aplicó estadística descriptiva, medidas de tendencia central (media, mínimo, máximo, mediana y moda), medidas de dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo), y medidas de distribución. Se aplicó prueba de normalidad de Shapiro Wilks para determinar la uniformidad de los datos, demostrando que no existe distribución normal de datos, por tanto, se aplicó la prueba no paramétrica para dos muestras relacionadas Wilcoxon. Se tuvo como referencia una significancia estadística de $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

El estudio se avaló desde el Comité de ética de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, fue catalogado con riesgo moderado según los parámetros de la Declaración de Helsinki, y cumplió con los requerimientos para la investigación en salud en Colombia, según Resolución 8430. Los participantes firmaron el consentimiento informado, donde se les explicó sobre los objetivos de la investigación y se resolvieron dudas, dejando claro los pros y contra del estudio, además de declarar la confidencialidad de la información y su uso con fines académicos e investigativos, cumpliendo con la Ley de Protección de datos personales 1851 de 2012.

Resultados

La población estuvo conformada por 16 adultos mayores, el 56,2% son mujeres; la edad promedio fue de 73,13 DS 7,97 años; el 75% tiene 70 años o más. La totalidad de la población no labora, no consume alcohol ni tabaco, y

pertenecen al estrato socioeconómico bajo. En cuanto a la talla corporal se encontró un promedio de 156,56 cm con una DS de 7,402 cm, y el peso se encontró con un promedio de 60,06 kg y una DS de 4,96 kg, lo que permitió evidenciar que el 50% de la población está en sobrepeso y normopeso respectivamente. El 68,75% (n=11) ha sufrido caídas, de esta población el 63,63% ha sufrido dos caídas y el 36,37% tres caídas.

Con relación a los resultados de la evaluación del riesgo de caídas según la Escala de Tinetti se evidenció para la evaluación inicial una media de 1,81 segundos con una DS de 0,75 segundos con un mínimo de uno y un máximo de tres. Para la evaluación final se encontró una media de 2,44 segundos con una DS de 0,629 segundos con un mínimo de uno y un máximo de tres (Tabla 2).

Tabla 2.
Resultados de la evaluación inicial y final del Riesgo de caídas, según Escala de Tinetti.

Variable (n=16)	Media	Moda	DS	Mínimo	Máximo	Mediana
Riesgo de caídas iniciales	1,81	2	0,750	1	3	2
Riesgo de caídas finales	2,44	3	0,629	1	3	2,2

DS: desviación estándar.

Respecto a la clasificación de la variable caída en la evaluación inicial, arrojó que él 37,5% se clasificó en riesgo alto de caídas, el 43,75% riesgo mínimo y el 18,75% sin riesgo. En la evaluación final el 50% pasó a sin riesgo, 43,75% se mantuvo en riesgo mínimo y 6,25% se conservó en riesgo alto (tabla 3).

Para la prueba de contrastación de hipótesis entre el riesgo de caídas inicial y final se visualizó una significancia estadística de $p = 0,002$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula, lo

que indica, que el programa de ejercicios propioceptivos en el equilibrio estático y dinámico, sí es efectivo para prevenir caídas en los adultos mayores del centro vida norte de la fundación EMTEL de Popayán-Colombia (tabla 4).

Tabla 3.

Clasificación de la evaluación inicial y final del Riesgo de caídas de los adultos mayores, Centro Vida Norte Fundación EMTEL de Popayán

Clasificación Variables	Evaluación inicial		Evaluación final	
	frecuencia (n = 16)	porcentaje (%)	frecuencia (n = 16)	porcentaje (%)
riesgo de caídas				
riesgo alto de caídas	6	37,5	1	6,25
riesgo mínimo	7	43,75	7	43,75
sin riesgo	3	18,75	8	50
total	16	100	16	100

Tabla 4.

Resultados de las pruebas de contrastación de hipótesis, no paramétricas para muestras relacionadas pretest-posttest

Variable	Valor Z	Valor P*
riesgo de caídas		
Pretest vs posttest	-3162	0,002

Discusión

Los hallazgos del estudio actual evidencian que son las mujeres quienes participan activamente en programas fundamentados desde la actividad física, además que pertenecen a estratos socioeconómicos bajos, con niveles altos de sobrepeso y antecedentes de caídas, estos resultados son consistentes con lo encontrado por Moreno-Collazos et al. (2017) quienes evidencian participación del 92% de mujeres, y el 64% son de estratos socioeconómicos bajos; Quintero-Cruz et al. (2021) quienes realizaron una investigación en dos ciudades de Colombia encontrando mayor participación de mujeres (Tunja del 64,3% y Barranquilla del 88,2%) y que el 58,2% son de estrato socioeconómico bajo, además de demostrar que es más alto en mujeres que en hombres; y Quino-Avila & Chacón-Serna (2018) cuya población femenina correspondió al 68,2% y el 75% al estrato bajo, bajo. Desde la composición corporal Chavarría et al. (2017) y Mijangos et al. (2018) revelan que el 30% de la población tiene sobrepeso, pese que el 83% realizan algún tipo de actividad física, y que el promedio de IMC es de 28,63 DS 3,06, respectivamente.

Teniendo presente lo investigado, se confirma que la población adulta mayor presenta riesgo de caída, entre alto y mínimo, lo que se relaciona a que el 68,75% han sufrido como mínimo 2 caídas, lo que coincide con las investigaciones de Abril et al. (2022) quienes encontraron que el 100% de los hombres clasificaron como riesgo moderado y alto de caídas, pero que son las mujeres quienes presentan mayor riesgo, concordando con el estudio de Casahuan-Orellana & Runzer-Colmenares (2019); en este orden de ideas, Thompson-Hernández & Quevedo-Tejero (2019) encontraron que el total de la población refirió caídas, y que su prevalencia es más baja en adultas mayores sin pareja o con caídas sin recidivas. En este mismo sentido, Hernández-Ramírez et al. (2020) encontraron que 174 (47.8%) participantes de su estudio reportaron alguna caída, el 75% en su hogar, y que el 100% de la población

tuvieron riesgo de caída.

En investigaciones donde han realizado evaluaciones de riesgo de caída en poblaciones activas y no activas, se ha encontrado que hay presencia de riesgo de caídas en los dos grupos (Quino-Avila & Chacón-Serna, 2018). En este sentido, los hallazgos de Carballo-Rodríguez et al. (2018) en personas institucionalizadas evidenciaron, según resultados de la Escala de Tinetti, que el 96,9% presenta riesgo de caídas, y en el 50% riesgo muy alto. Es importante destacar que la condición física del adulto mayor, sobre todo en actividades coordinativas y de equilibrio, cuando son bajas se asocian altamente a riesgo de caídas, repercutiendo en la funcionalidad de la población de estudio (Abreus et al., 2018).

La intervención aplicada de tres meses y medio de duración distribuidos en 20 sesiones, dos sesiones por semana con una duración de 60 minutos con dominio de ejercicios propioceptivos y de equilibrio, sobre todo de actividades con soporte unipodal, dividiendo cada sesión en tres fases: inicial, central y de vuelta a la calma; se asemeja al estudio de Martínez et al. (2018), cuyo programa tuvo una duración de tres meses, con la diferencia de tres sesiones a la semana, pero con predominancia de ejercicios unipodales en su intervención, y al de Chalapud & Escobar (2017) cuyo programa ejecutó dos sesiones semanales de 60 minutos de duración y proyectó dentro de sus actividades ejercicios de propiocepción. Difiere al estudio de Guillem-Saiz et al. (2021) cuya intervención tuvo una duración de 90 sesiones, aunque el tiempo por sesión es de 40 a 60 minutos y tres fases en cada sesión, similar a los hallazgos de este estudio; y de las recomendaciones generales de dosificación del Colegio Americano de Medicina Deportiva, como la práctica de actividad física mínimo tres veces a la semana (Paredes et al., 2020). Así mismo, el estudio de Hall-López & Ochoa-Martínez (2020) tuvo una intervención de 12 semanas siendo esta eficaz en menos tiempo sobre componentes de resistencia aeróbica, fuerza y agilidad de miembros inferiores.

Este hallazgo confirma que el programa de ejercicios propioceptivos disminuye el riesgo de caídas al encontrar una significancia estadística de $p=0.002$, lo que coincide con varias investigaciones como las de Martínez et al. (2018) quien concluyó que los ejercicios neuromusculares disminuyen el riesgo de caídas en el adulto mayor ($p=0.00$); Chalapud-Narváez & Escobar (2017) y Vargas & Rosas (2019) constataron que programas de actividad física son efectivos para mejorar el equilibrio y fuerza muscular de miembros inferiores, además de mejorar indicadores de tensión arterial e IMC; el estudio de Fernández et al. (2021) quienes después de un programa de ejercicios encontraron que el 26,3% de la población no presentó riesgo de caídas; y finalmente, el de Chalapud-Narváez et al. (2021) quienes comprobaron que el Yoga, donde se involucra la propiocepción, es efectivo para mejorar la flexibilidad y equilibrio en el adulto mayor. Sin embargo, difiere a los hallazgos de Guillem-Saiz et al. (2021) en cuya intervención no se encontró diferencias estadísticas significati-

vas en el riesgo de caídas, aunque se generó un mantenimiento de las variables de estudio, marcha y equilibrio.

Limitaciones

Al ser un estudio cuasiexperimental no controlado, la falta del grupo control no permite determinar en su totalidad si los cambios generados en las variables de estudio son relacionados específicamente al programa de intervención. Por otro lado, al trabajar con una población no institucionalizada no permite el control de las variables intervinientes que pueden generar sesgos en la información, afectando la validez externa del estudio, sin embargo, es importante destacar que el acceso a este grupo poblacional es complejo por sus características y no permite tener una muestra representativa. Para futuras investigaciones se recomienda diseñar una investigación controlada, y si es posible, trabajar con población residente en una institución, para tener mayor control de variables intervinientes.

Conclusiones

Este estudio ha demostrado que el programa de ejercicio propioceptivo es efectivo para la prevención de caídas en los adultos mayores, ya que se puede observar que los tiempos de las pruebas mejoraron demostrando que al final de la intervención la mitad de la población se clasificó sin riesgo de caídas, confirmando estudios previos y aportando evidencia adicional que sugiere que el trabajo de equilibrio es fundamental para la planificación de actividad física para esta población. Así mismo, se puede observar que son las mujeres quienes presentan mayor riesgo de caídas, y que es por ello que se debe generar procesos con enfoque de género y con relación directa al contexto social en el que se desenvuelven.

Referencias

- Abreus Mora, J., González Curbelo, B. V., & Borges Clavero, M. Á. (2018). Capacidad física y equilibrio en el desempeño funcional de adultos mayores. Casas de abuelos, municipio Cienfuegos. *Universidad y Sociedad*, 10(5), 280–286. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Abril Mera, T., Freire Coello, M. A., Bravo Navarrete, G., & Iturralde Rodríguez, X. (2022). Alteración de la marcha, inestabilidad y caídas en el adulto mayor. *Salud y Ciencias Médicas*, 2(1), 7–16. <https://saludycienciasmedicas.uleam.edu.ec/index.php/salud/article/view/32>
- Aguilar Bolívar, A., Alberto Flórez Villamizar, J., & Saavedra Castelblanco, Y. (2021). Capacidad aeróbica: Actividad física musicalizada, adulto mayor, promoción de la salud. *Retos*, 39, 953–960. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/67622>
- Aldas-Vargas, C., Chara-Plua, N., Guerrero-Pluas, P., & Flores-Peña, R. (2021). Actividad física en el adulto mayor. *Ciencias de La Salud*, 7(5), 64–77. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i5.2233>
- Altamirano, A., Alfaro, P., & Frida, A. (2016). Riesgo de caídas en adultos mayores perteneciente a un servicio del Hospital Geriátrico San José de la Policía Nacional del Perú, en el año 2014. *Hered Reahab*, 1, 74–82.
- Alvarez, R., & Yumbra, P. (2017). *Efectos de la actividad física en la estabilidad del equilibrio de los adultos mayores del Centro Geriátrico Diurno*.
- Araya, S., Padial, P., Castillo, W., Lagos, C., Conde-Pipo, J., & Mariscal-Arcas, M. (2022). Correlation analysis of the incidence in the cognitive capacity of a physical activity program in older women of Chile. *Retos*, 46, 138–142. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/94212/69162>
- Astorga, S., González, S., Martínez, A., Rojas, G., & Borges, F. (2021). Efectividad de un entrenamiento de fuerza con característica socializadora y lúdica sobre los dominios de la calidad de vida en adultos mayores con anteposición de cabeza y cuello. *Retos*, 39, 713–717. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/80316/61606>
- Bermejo, J., Almagro, B., & Rebollo, J. (2018). Factores motivacionales relacionados con la intención de seguir practicando ejercicio físico en mujeres adultas. *Retos*, 34, 117–122. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/50748/38226>
- Carballo-Rodríguez, A., Gómez-Salgado, J., Casado-Verdejo, I., Ordás, B., & Fernández, D. (2018). Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *GEROKOMOS*, 29(3), 110–116. <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n3/1134-928X-geroko-29-03-00110.pdf>
- Casahuaman-Orellana, L., & Runzer-Colmenares, F. M. (2019). Asociación entre síndrome de caídas y síntomas depresivos en adultos mayores de once comunidades altoandinas del Perú 2013-2017. *Revista de Neuro-Psiquiatria*, 82(1), 11–17. <https://doi.org/10.20453/rnp.v82i1.3481>
- Casals, C., Sánchez, J. L. C., Suárez-Cadenas, E., Aguilar Trujillo, M. P., Estébanez Carvajal, F. M., & Vázquez Sánchez, M. Á. (2018). Frailty in older adults with type 2 diabetes mellitus and its relation with glucemic control, lipid profile, blood pressure, balance, disability grade and nutritional status. *Nutricion Hospitalaria*, 35(4), 820–826. <https://doi.org/10.20960/nh.1672>
- Castellanos-Vega, R., & Cobo-Mejía, E. (2023). Efectos de la actividad física en la calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores con diabetes mellitus. Revisión sistemática de la literatura y meta análisis. *Retos*, 47, 859–865. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/96068/70952>
- Chalapud Narváez, L. M., & Escobar Almarino, A. E. (2017). Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio

- en el adulto mayor. *Universidad y Salud*, 19(1), 94. <https://doi.org/10.22267/rus.171901.73>
- Chalapud-Narváez, L., Muñoz Meneses, J., & Trochez Pavi, A. (2021). Programa de yoga para mejorar el equilibrio y la flexibilidad en el adulto mayor de la fundación EMTEL, centro vida sur en Popayán – Colombia. *Horizontes de Enfermería*, 21(1), 15–27.
- Chavarría Sepúlveda, P., Barrón Pavón, V., & Rodríguez Fernández, A. (2017). Estado nutricional de adultos mayores activos y su relación con algunos factores sociodemográficos. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(3), 1–12. <http://scielo.sld.cu><http://scielo.sld.cu>
- Cigarroa, I., Zapata-Lamana, R., Leiva-Gajardo, G., Vásquez, E., Parrado-Romero, E., Vásquez-Gómez, J., Álvarez, C., Petermann-Rocha, F., & Reyes-Molina, D. (2022). Adherence characteristics and reasons for abandonment of physical exercise-based interventions in older adults in Latin America: A scoping review. *Retos*, 44, 10–26. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Concha-Cisternas, Y., Vargas-Vitoria, R., & Celis-Morales, C. (2020). Morphophysiological changes and fall risk in the older adult: A review of the literature. *Salud Uninorte*, 36(2), 450–470. <https://doi.org/10.14482/sun.36.2.618.97>
- DANE. (2021). *Adulto mayor en Colombia. Características generales*. <https://efaidnbmnibpajpcglclefindmkaj/https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/presentacion-caracteristicas-generales-adulto-mayor-en-colombia.pdf>
- Díaz, C., Catalán, M., Pozo, M., & Díaz, V. (2021). Test unipodal para estabilidad corporal estática con ojos abiertos y cerrados en la valoración de riesgo de caída en adultos mayores. *Retos*, 42, 604–611. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/86645/65032>
- Fernández Olivé, M., Zaldívar Suárez, N., Saborit Oliva, Y., Arturo González Carrazana, Y., Elías Postigo, O., & Collejo Rosabal, Y. (2021). Efectividad de un programa de ejercicios físicos para la prevención de caídas en el adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 13(1), 14–47.
- Glasinovic, A., Carrasco, C., & Carmona, P. (2020). Prevention of falls and technical helps for older adults, an approach for Chilean primary healthcare. *Rev Chil Med Fam*, 14(1), 15–22.
- Guillem-Saiz, J., Wang, Y., Piedrahita-Valdés, H., Guillem-Saiz, P., & Saiz-Sánchez, C. (2021). Evaluation of a physical activity programme in elderly non-institutionalised adults. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 37(145), 1–8. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/3\).145.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/3).145.01)
- Gutiérrez Pérez, E., Meneses Foyo, A., Bermúdez, P., Gutiérrez Díaz, A., & Padilla Moreira, A. (2022). Utilidad de las escalas de Downton y de Tinetti en la clasificación del riesgo de caída de adultos mayores en la atención primaria de salud. *Acta Médica Del Centro*, 16(1), 127–140. <http://scielo.sld.cu/pdf/amdc/v16n1/2709-7927-amdc-16-01-127.pdf>
- Hall-López, J. A., & Ochoa-Martínez, P. Y. (2020). Enseñanza virtual en educación física en primaria en México y la pandemia por COVID-19. *Revista Ciencias de La Actividad Física*, 21(2), 1–7. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.2.4>
- Hermosilla, F., Castelli de Campos, L., Cossio Bolaños, M., Luarte Rocha, C., Medina Monsalve, G., Garrido Bastías, C., de la Hoz Riquelme, D., & García Ortega, M. (2022). Índice de masa corporal, velocidad de marcha y fuerza de prensión manual en mujeres mayores chilenas. *Retos*, 43, 135–142. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Hernández-Ramírez, M., Juárez-Flores, C. A., Báez-Alvarado, M. del R., Lumbreras-Delgado, I., & Banderas Tarabay, J. A. (2020). Valoración de la dependencia funcional en adultos mayores asociado a riesgo de caídas en el hogar. *Horizonte Sanitario*, 19(1), 153–165. <https://doi.org/10.19136/hs.a19n1.3546>
- López, F., & Calvo, A. (2019). Diseño y validación mediante Método Delphi de un cuestionario para conocer las características de la actividad física en personas mayores que viven en residencias. *Retos*, 36, 515–520. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/69773/43976>
- Martín Aranda, R. (2018). Actividad física y calidad de vida en el adulto mayor. Una revisión narrativa. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(5), 813–825. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2418>
- Martínez Araya, A. R., Saez Selaive, R. A., & Martínez Roco, C. A. (2018). Relevancia del ejercicio neuromuscular sobre el riesgo de caídas en el adulto mayor institucionalizado: Estudio piloto. *MHSALUD: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano y Salud*, 14(2), 1–9. <https://doi.org/10.15359/mhs.14-2.2>
- Martínez Heredia, N., Santaella Rodríguez, E., & Rodríguez-García, A.-M. (2021). Beneficios de la actividad física para la promoción de un envejecimiento activo en personas mayores. Revisión bibliográfica. *Retos*, 39, 1–6. www.retos.org
- Mijangos, A. D., la Cruz, P., Solís Alfaro, L. I., & Ribón, T. (2018). Factores de riesgo de caídas e índice de masa corporal en el adulto mayor hospitalizado. *Revista Cuidarte*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v10i1.621>
- Molano-Tobar, N. J., Chalapud Narváez, L. M., & Villaquirán Hurtado, A. F. (2021). Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 301–309. <https://doi.org/10.12800/CCD.V16I48.1753>
- Mollinedo, I., Expósito, Á., Casal, Á., & Cancela, J. (2022). Efecto de un programa de pilates sobre la capacidad funcional y cognitiva de un colectivo de octogenarios.

- rios frágiles institucionalizados. Estudio piloto. *Retos*, 45, 104–112.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Moreno-Collazos, J., Segura-Orti, E., & Cruz-Bermúdez, H. (2017). Cuestionario PAR-Q & YOU y antecedentes cardiovasculares frente a la práctica de la actividad física en adultos mayores en diálisis. *Revista de Nefrología, Diálisis y Transplante*, 37(3), 157–162.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=564262104004>
- Muñoz Rodríguez, D. I., Cardona Arango, D., Segura Cardona, Á., Arango Alzate, C., & Lizcano Cardona, D. (2019). Actividad física recomendada en adultos mayores. Una explicación desde la teoría de los modelos ecológicos. *Revista Latinoamericana de Población*, 13(25), 103–121.
<https://doi.org/10.31406/relap2019.v13.i2.n25.5>
- Navalón, R., & Martínez, I. (2020). Valoración del grado de deterioro funcional y fragilidad en adultos mayores activos. *Retos*, 38, 576–581.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/78252/49646>
- Paredes Prada, E., Pérez Casanova, M., & Rodrigues, J. (2020). Actividad física en adultos: recomendaciones, determinantes y medición. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(4), 1–16.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180465397013>
- Párraga, J., Latorre Román, P., Cabrera Linares, J., Salazar Martínez, C., Villar Ortega, M., Moreno Del Castillo, R., Serrano Huete, V., & Lozano Aguilera, E. (2021). Can videogames improve balance in women over 60 years? *Retos*, 42, 211–218.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Quino-Avila, A., & Chacón-Serna, M. (2018). Capacidad funcional relacionada con actividad física del adulto mayor en Tunja, Colombia. *Horizonte Sanitario*, 17(1), 59–68. <https://doi.org/10.19136/hs.a17n1.1870>
- Quintero-Cruz, M. V., Herazo-Beltrán, Y., Cobo-Mejía, E. A., & Sandoval-Cuéllar, C. (2021). Functional physical condition of elderly adults in two Colombian cities. *Revista Ciencias de La Salud*, 19(3), 1–15.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.10575>
- Ramalho, A., Petrica, J., & Rosado, A. (2020). As crenças de saúde compensatórias e o comportamento sedentário dos idosos: estudo qualitativo. *Retos*, 37, 264–272.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/71984/45149>
- Ramalho, A., Petrica, J., Serrano, J., Paulo, R., Duarte-Mendes, P., & Rosado, A. (2021). Consequências do comportamento sedentário no bem-estar psicossocial: estudo qualitativo com idosos residentes em Portugal. *Retos*, 42, 198–211.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/86299/64414>
- Rodríguez-Méndez, D., Solano-Mora, L., Corrales-Araya, M. A., Murillo-Campos, E., & Cortés-Gómez, B. (2021). Interrelaciones entre el sentido de la vida, la actividad física, la red de apoyo social, la edad y el género en adultos mayores. *Población y Salud En Mesoamérica*, 19(1), 39–60.
<https://doi.org/10.15517/psm.v19i2.47112>
- Saavedra-Conde, L., Ordóñez-Hernández, C. A., Granja-Escobar, L. C., & Castro-Hernández, J. (2021). Percepción de la salud por adultos mayores que realizan actividad física en un parque público de Cali, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(3), 1–11.
<https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e341345>
- Salazar Quinatoa, M., & Calero Morales, S. (2018). Influencia de la actividad física en la motricidad fina y gruesa del adulto mayor femenino. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1–13.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000300005
- Saüch, G., Castañer Balcells, M., & Hileno González, R. (2013). Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *Retos Nuevas Tendencias En Educ Física, Deport y Recreación*, 23, 48–50.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4135247&info=resumen&idioma=ENG>
- Silva-Fhon, J. R., Partezani-Rodrigues, R., Miyamura, K., & Fuentes-Neira, W. (2019). Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería Universitaria*, 16(1), 31–40.
<https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2019.1.576>
- Thomas, M., & Kalicinski, M. (2015). The Effects of Slackline Balance Training on Postural Control in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24(3), 224–236. <https://doi.org/10.1123/japa.2015-0099>
- Thompson-Hernández, J. A., & Quevedo-Tejero, E. D. C. (2019). Caídas múltiples y factores asociados en adultos mayores funcionales no institucionalizados de Villahermosa, Tabasco, México. *Horizonte Sanitario*, 18(2), 185–193. <https://doi.org/10.19136/hs.a18n2.2659>
- Vargas, M., & Rosas, M. (2019). Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(2), 142–151.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170263775024>
- Villarreal, M., Moncada, J., Ochoa, P., & Hall, J. (2021). Percepción de la calidad de vida del adulto mayor en México. *Retos*, 41, 480–484.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Villarreal-Angeles, M. A., Moncada-Jimenez, J., & Ruiz-Juan, F. (2021). Mejora de variables psicológicas en Adultos Mayores mediante Pilates. *Retos*, 40, 47–52.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Villarreal, M., Díaz Escobar, C., Pozo Nuñez, M., & Díaz-Narváez, V. (2021). Prevención del riesgo de caída en adultos mayores con programa Kunte durante confinamiento por COVID-19. *Retos*, 42, 236–243.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>