

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Cultura Física

“Influencia de la actividad física sobre la fuerza y equilibrio en adultos mayores”. Revisión bibliográfica

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Cultura Física.

Autores:

Ariel Fernando Illescas Larco

CI: 030228255-3

Correo electrónico: ariel9085@hotmail.com

Edwin Alejandro Rivera Altamirano

CI:030230026-4

Correo electrónico: edwin.karla7535@gmail.com

Tutor: Mg. Tonny Efrén Vidal Valencia

CI:010150547-7

Cuenca-Ecuador

01-julio-2022

Resumen:

La presente investigación es un estudio de tipo descriptivo que tuvo como objetivo analizar diferentes programas y artículos científicos de actividad física enfocados en el desarrollo de la fuerza y el equilibrio, mediante una revisión bibliográfica para la recomendación de su práctica en el adulto mayor. Para ello se desarrolló una revisión bibliográfica y una comprensión crítica del tema establecido, se empleó la herramienta Scimago como medio de análisis, haciendo uso de indicadores de revisión como: el ranking de las mejores revistas relacionadas al tema de investigación, ranking de países con mayor cantidad de revistas relacionadas, ranking de continentes con medios de publicación en torno a la medicina y la actividad física y la relación de publicaciones en cuartiles al tema de análisis; en este sentido el índice Scimago permitió identificar que existe basta información en relación al tema alrededor del mundo y los principales estudios con mayor medios de publicación en cuartil 1 en lo que respecta a la medición SJR. Como resultado se determinó los tipos de ejercicios propios para personas de la tercera edad que se dividieron en cuatro grupos: ejercicios de resistencia, ejercicios de fortalecimiento muscular, ejercicios de equilibrio; y, ejercicios de elasticidad, con tiempos establecidos de 30 minutos mínimos y de 60 minutos máximos con una periodicidad de tres días por semana.

Palabras claves: Actividad física. Fuerza. Equilibrio. Adulto mayor.

Abstract:

The present research is a descriptive study that aimed to analyze different programs and scientific articles on physical activity directed at developing strength and balance by means of a bibliographic review for the recommendation of its practice in the elderly. For this, a bibliographic review and a critical understanding of the most current state of the art on the subject was developed, the Scimago tool was used as a means of analysis, making use of review indicators such as: the rankin of the Best Magazines related to the subject of research, rankin from countries with the largest number of related journals, rankin from continents with publication media about medicine and physical activity and the relationship of publications in quartiles to the subject of analysis; In this context, the Scimago index made it possible to identify that there is enough information in relation to the subject around the world and the main studies with the largest publication media in quartile 1 regarding the SJR measurement. As a result, the types of exercises for the elderly were determined, which were divided into four groups: resistance exercises, muscle-strengthening exercises, balance exercises; and, elasticity exercises, with established times of 30 minutes minimum and 60 minutes maximum with a periodicity of three days a week.

Keywords: Physical activity. Strength. Balance. Older adult.

Índice

CAPÍTULO I	13
1.1 Introducción	13
1.2 Planteamiento Del Problema.....	15
1.3 Objetivos De La Investigación.....	21
1.3.1 Objetivo General	21
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 Justificación.....	21
Capítulo II.....	25
Marco Teórico.....	25
2.1. Antecedentes Históricos De La Actividad Física: Vejez Y Envejecimiento.	25
2.1.1. Definición De La Actividad Física.....	26
2.1.2. Tipos De Actividad Física	26
2.1.3. Tipos De Intensidad De La Actividad Física.....	26
2.2. Definición De La Fuerza.....	27
2.2.1. El Entrenamiento De La Fuerza	27
2.2.2. Tipos De Entrenamiento De La Fuerza	29
2.3. Definición Del Equilibrio.....	30
2.3. 1. El Entrenamiento Del Equilibrio	30

2.3.2. Tipos de entrenamiento del equilibrio	31
2.4. Adultos Mayores	31
2.4.1. Actividad Física En El Adulto Mayor	32
2.4.2. Beneficios De La Actividad Física En El Adulto Mayor	32
2.4.3. La Fuerza En El Adulto Mayor	33
2.4.4. El Entrenamiento De La Fuerza En El Adulto Mayor	33
2.4.5. El Equilibrio En El Adulto Mayor.....	34
2.4.6. Beneficios Del Entrenamiento Del Equilibrio En El Adulto Mayor	34
2.4.7. La Fuerza Y El Equilibrio, Factores Que Influyen La Calidad De Vida Del Adulto Mayor	34
Capítulo III.....	35
Marco Metodológico De La Investigación	35
3.1 Planteamiento De La Metodología.....	35
3.1.2 Índice Scimago.....	35
2.1.2 Método De Búsqueda De La Información (Análisis Bibliométrico)	36
3.2 Uso De Paquetes Computacionales De Apoyo (Scimago).....	37
3.4 Búsqueda De Información.....	42
3.5 Organización De La Información.....	43
Capítulo IV	47
Resultados	47

4.1 Análisis De La Información.....	47
4.2 Síntesis De La Revisión Bibliográfica	57
CAPITULO V	64
4.3. Discusión.....	64
Conclusiones.....	67
Recomendaciones	68

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Edwin Alejandro Rivera Altamirano, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Influencia de la actividad física sobre la fuerza y equilibrio en adultos mayores. Revisión Bibliográfica”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 01 julio de 2022



Edwin Alejandro Rivera Altamirano

C.I: 0302300264

Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Edwin Alejandro Rivera Altamirano, autor del trabajo de titulación "Influencia de la actividad física sobre la fuerza y equilibrio en adultos mayores. Revisión Bibliográfica", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 01 julio de 2022



Edwin Alejandro Rivera Altamirano

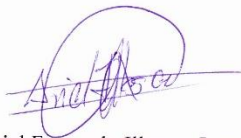
C.I: 0302300264

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Ariel Fernando Illescas Larco, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Influencia de la actividad física sobre la fuerza y equilibrio en adultos mayores. Revisión Bibliográfica”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 01 julio de 2022



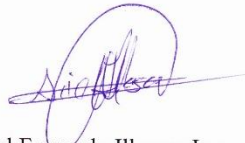
Ariel Fernando Illescas Larco

C.I: 0302282553

Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Ariel Fernando Illescas Larco, autor del trabajo de titulación “Influencia de la actividad física sobre la fuerza y equilibrio en adultos mayores. Revisión Bibliográfica”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 01 julio de 2022



Ariel Fernando Illescas Larco

C.I: 0302282553

Dedicatoria

Esto va dedicado a mi Dios quien me acompaña desde el momento en que llegue a este mundo, va dedicado también a mis padres Franco Rivera y Rosa Altamirano por su apoyo incondicional, por su amor por estar guiándome, por ser mi pilar fundamental, por sus consejos al decirme que en la preparación académica y más aún en la vida es un camino de constancia, de perseverancia mas no de velocidad.

A mis hermanos que cada día me incentivan a ser mejor persona y que siempre están para mí en este camino llamado vida, a mis amigos que se volvieron parte de mi familia al compartir gratos y bellos momentos juntos. A cada uno de los docentes que aportaron con su amplio y vasto conocimiento para mi formación académica y a cada una de las personas que creyeron en mí y aportaron a su manera con un granito de arena para este maravilloso logro.

Dedicatoria

Dedico esta tesis y el esfuerzo que ha conllevado a mis padres Patricio y Blanca, porque con su incondicionalidad y apoyo continuo no lo habría conseguido. Su bendición ha guiado mi sendero por el camino que yo he anhelado. A mis hermanas Jazmín y Madia, quienes siempre han creído en mí y han sido parte primordial durante esta trayectoria en busca de la profesionalidad y sobre todo en busca de una vocación.

Expreso y libro con cariño mi agradecimiento más sincero.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

Existe una variedad de grupos etarios, siendo estos, grupos de personas de una misma edad o edad similar que pueden ser clasificados o agrupados dependiendo del análisis o investigación que se dese realizar en determinada población, el adulto mayor por ejemplo forma parte del grupo al que está orientada esta investigación. La tercera edad representa una era amplia en la vida del ser humano, se afirma que dicha etapa inicia a partir de los 60 años y se puede decir que el envejecimiento es un proceso que está determinado por la genética, los hábitos y el estilo de vida que ha llevado cada individuo a lo largo de su estadía en la tierra (Chalapud y Escobar, 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) a conocer la salud del adulto mayor como: “La capacidad funcional de atenderse a sí mismo y desarrollarse en el seno de la familia y la sociedad la cual le permita de una forma dinámica desarrollar de manera independiente sus actividades de la vida diaria” (1984, p. 21).

La fuerza muscular en la tercera edad no siempre es la suficiente, se puede afirmar que en muchos sujetos es limitada y que probablemente conlleve a efectos catastróficos como resbalones que pueden terminar en caídas, y con ello producir lesiones en el simple hecho de realizar actividades cotidianas dentro del hogar. Por otro lado, el equilibrio en el adulto mayor representa cierto nivel de importancia para actividades que realizan a diario como subir escaleras, ducharse solo, sentarse y levantarse de una silla, levantar algún objeto, estas son acciones que muchas veces traen como consecuencia una caída o dolencia en determinada parte del cuerpo que es un problema recurrente en la población que se pretende estudiar (Sánchez y Soto, 2019).

Vaca et al. (2017) afirma que al iniciar este proceso natural del ser humano se ve obligado a lidiar con diferentes transformaciones físicas y fisiológicas, el desgaste de órganos y sistemas es un efecto del envejecimiento que desencadena en una anomalía denominada “sarcopenia” que representa un trastorno consecuente de la disminución de las reservas proteicas del

cuerpo lo que conlleva a la reducción del volumen muscular y de igual manera al decrecimiento de la fuerza, a su vez altera de forma negativa el movimiento global del adulto mayor con lo cual incrementa la posibilidad de enfermar de diabetes o la osteoporosis, todo originando consecuencias que acrecientan la tasa de mortalidad.

Por tanto, se puede decir que el envejecimiento está asociado directamente con la progresión de una discapacidad, suceso que se relaciona con la reducción del movimiento. Dentro de este grupo etario (60-75 años) la inestabilidad se vuelve progresiva y entre los individuos mayores a 65 años cerca del 23 % de los varones y del 52 % de las mujeres han sobrellevado al menos una caída, la cantidad de caídas junto a las consecuencias de estas representan una mayor complicación acorde a la edad del sujeto. Los golpes y caídas representan un factor de peligro para la salud del adulto mayor por lo que si no se evitan o se tratan pueden provocar una limitación funcional (Chalapud y Escobar, 2017).

El ejercicio físico en los adultos mayores es una de las alternativas concretas para mantener el bienestar físico y mental. Estudios muestran cómo el ejercicio físico contribuye a retardar el declive fisiológico de los sistemas corporales durante el proceso de envejecimiento, reduce el riesgo de caídas y lesiones, el ejercicio físico contribuye entre otros aspectos al mejoramiento de la masa muscular, de la estabilidad, de la resistencia cardiorrespiratoria y en general al mantenimiento de la independencia y autonomía del adulto mayor (Vidarte, 2014)

Bajos niveles de masa muscular se han asociado con reducidos niveles de fuerza, actividad, funcionalidad, depresión de la función inmune y aumento del riesgo de morbilidad y mortalidad. La fuerza es excelente para predecir independencia y movilidad en ancianos y puede ser directamente determinada por la cantidad de masa muscular. La disminución en la fuerza muscular también se ha asociado con la fuerza en general, el paso al caminar y problemas de balance que incrementan el riesgo de caídas. Por lo tanto, la medición de fuerza muscular puede ser usada para visualizar la capacidad de las personas ancianas para vivir independientes. (Rodríguez, 2017).

1.2 Planteamiento Del Problema

Se sabe que, el envejecimiento se asocia a una variedad de cambios biológicos y fisiológicos que atentan sobre la capacidad de fuerza, equilibrio, flexibilidad y función del músculo esquelético, tales cambios aumentan la vulnerabilidad y el riesgo a sufrir eventos catastróficos (Fragala et al., 2019). Así pues, desde que inicia una de las etapas de la vida del ser humano como lo es el envejecimiento empieza a reducirse la funcionalidad del sistema nervioso central lo que de manera progresiva ocasiona la pérdida de ciertas capacidades de las cuales depende el adulto mayor para desempeñar sus actividades diarias, la más afectada la deambulacion que requiere de fuerza, equilibrio, coordinación y autonomía (Chalapud y Escobar, 2017). Un estudio longitudinal sobre el envejecimiento establece que la fuerza del músculo disminuye a un alarmante radio de -3% al año entre las edades de 70–79 años (Delmonico et.al, 2009). Como resultado, la debilidad muscular presentada es independientemente asociada con la pérdida de habilidad, deterioro de la capacidad funcional (Manini Tm et. al, 2007), riesgo de caída (De Rekeneire et. al, 2003), y hasta mortalidad (Newman AB et.al, 2006).

Además, la población mundial envejece día a día y la realidad de esta población no siempre va acorde con el nivel de bienestar deseable; al ser el adulto mayor parte de un grupo vulnerable de la población, es importante señalar que una de las problemáticas para la realización de ejercicio físico en personas mayores es la falta de conocimiento sobre cómo y qué ejercicio físico realizar, siendo necesario compartir y dar a conocer programas y ejercicios adecuados, específicos que conduzcan a cumplir tres objetivos básicos: aumentar la flexibilidad, incrementar la fuerza y elevar la resistencia cardiovascular, que conjuntamente proporcionan un mejor equilibrio (Zamora, 2011)

Álvarez, R., Yumbra, P. (2017) afirman que la falta de información acerca de la actividad física en adultos mayores conlleva al sedentarismo y desencadena con mayor incidencia sobre los adultos mayores sanos entre 60 y 75 años la prevalencia de caídas y aumenta significativamente en los mayores de 70 años. Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (2018) señala que, anualmente mueren 646 000 personas debido a caídas, entre ellas los adultos mayores de 60 años son quienes sobrellevan más caídas mortales, mismas que son producidas por falta de fuerza y equilibrio.

Varios estudios señalan la importancia que representa el trabajo de fuerza y equilibrio en el adulto mayor ya que muestran mejoras sobre aspectos distintos a estas capacidades, sin embargo existe un debate constante en cuanto a cuál es el mejor tipo de entrenamiento para este grupo etario, es decir que la información referente a ejercicios seleccionados, frecuencia, volumen, densidad y velocidad de la contracción muscular siguen siendo parte de investigaciones en la actualidad, por tal razón se manifiesta la necesidad de una investigación que proponga e informe diferentes ejercicios que posibiliten la mejora de la realización de las actividades diarias y la prevención de un envejecimiento dependiente que conlleve un riesgo para la salud del adulto mayor (Salazar & Ramirez. 2014).

Un problema de salud pública hoy en día son las caídas que sufren en su mayoría los adultos mayores, representan la segunda causa de muerte por lesión accidental en el mundo y son eventos responsables de fracturas, dependencia y disminución de la calidad de vida por las consecuencias y traumas que provocan. Un programa de tratamiento basado en el fortalecimiento muscular y el entrenamiento del equilibrio es una propuesta prometedora que reduciría el número de caídas y el miedo a caer de la población en estudio, sin embargo por la emergencia sanitaria que vive el país en la actualidad se opta por la revisión y el análisis de diferentes programas de entrenamiento que desarrollen y mejoren las variables dichas para un desenvolvimiento independiente y autónomo del adulto mayor (Scheicher & Prata, 2015).

De manera global, la ausencia de actividad física se ha vuelto un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, además la inactividad física es la causante del 10 % de hipertensión arterial, enfermedad coronaria y diabetes mellitus tipo 2 en el adulto mayor. En el año 2010, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) comprobó la estadía de 1'156.117 personas en Ecuador pertenecientes al grupo poblacional de los adultos mayores de 60 años, de los cuales 840.000 son casos positivos de Diabetes mellitus tipo 2 y 10.429 casos positivos de hipertensión arterial (Cajilema, 2020).

En la actualidad la práctica de actividad física es un factor determinante ante la prevención de enfermedades asociadas con la progresión de la edad, sin embargo, el grupo poblacional que necesita de instrucción para la práctica saludable y segura no la recibe. Hoy en día existen centros, entidades privadas y públicas que tienen por objetivo mejorar la calidad de vida de la población en general, pero los programas de ejercicio físico dirigidos a esta población son

escasos. La secretaría del deporte ecuatoriano imparte diferentes programas como “Ecuador ejercítate”, los cuales contienen actividades planificadas para una población joven o joven-adulto y no existen programas de actividad física específicos y adaptados a las necesidades del adulto mayor (Cajilema, 2020).

Comúnmente el adulto mayor padece una pérdida de movilidad, resistencia, fuerza, equilibrio, y resistencia progresiva, lo que inminentemente representa la adaptación de una vida activa hacia un estilo de vida inactivo, esto a su vez aumenta el riesgo de sufrir caídas afectando la calidad de vida deseable de la población que será estudiada en esta revisión bibliográfica. Las caídas y la pérdida de estabilidad en el adulto mayor se deben a diferentes factores como la edad avanzada, y los cambios fisiológicos que se dan por el envejecimiento también conocidos como factores intrínsecos, al mismo tiempo, el espacio y el entorno en el cual se desenvuelve el adulto mayor debe ser el adecuado ya que si no es considerado seguro, el riesgo de caída incrementa, a estos factores se conocen como extrínsecos. (López, 2020).

López, (2020) afirma que: “el envejecimiento produce cambios fisiológicos que disminuyen la capacidad de esfuerzo físico, desencadenando la pérdida de equilibrio y agilidad con consecuencias sobre la autonomía y la calidad de vida del adulto mayor”.

La disminución de la fuerza muscular y la coordinación de los miembros inferiores del cuerpo acompañada de la reducción en la seguridad durante la marcha y el control de la estabilidad dinámica y estática son el resultado del desgaste físico que sobrelleva un cuerpo anciano, conjuntamente el deterioro de las funciones cognitivas conduce a un riesgo de caída mucho mayor. La inactividad es un factor que acelera el proceso de envejecimiento y disminuye las funciones corporales lo que provoca una respuesta negativa del control del equilibrio por parte del adulto mayor (Thomas., et al, 2019).

Wang., et al (2017) menciona que los adultos mayores muestran una eficacia laboral disminuida que puede ser evaluada durante la marcha además la atrofia de las fibras musculares de contracción rápida (fibras musculares tipo 2) generan una mayor proporción de fibras de contracción lenta (fibras musculares tipo 1), esto es un dato curioso ya que se ha comprobado un mayor número de fibras musculares tipo 1 está asociado con un mayor trabajo corporal total, pero si tenemos en cuenta el factor “edad” que con su progresión hacia

el envejecimiento como bien es conocido las funciones fisiológicas y entre ellas la producción de ATP se reduce provocando el cansancio en menor tiempo al realizar cualquier actividad cotidiana o física.

Además de este cambio sobre las fibras musculares es importante mencionar la reducción de la masa y fuerza muscular que se presenta durante la cuarta década de vida, esta disminución es de -1 % por año y al llegar a los 65 años se acelera hasta en un -3 % por año, incrementando el riesgo de caída de manera significativa (Wang., et al, 2017).

Según la organización mundial de la salud (OMS) se estima que para el 2050 a nivel mundial la cifra de personas adultas mayores alcance los dos mil millones, una cifra bastante alta ya que en el 2015 había 900 millones de personas mayores de 60 años. El incremento de la población adulto mayor está relacionado con la prevalencia y el aumento de enfermedades no transmisibles, como consecuencia este factor puede desencadenar la disminución de la calidad de vida la cual determinará el estado de salud físico y mental y la capacidad funcional de esta población. Además, el proceso de envejecimiento está asociado con la disminución de la actividad física lo cual reafirma la necesidad de una revisión bibliográfica que determine los ejercicios y tipos de actividad física recomendables y con mayor beneficio sobre la fuerza y equilibrio del adulto mayor lo cual le proporcionará la posibilidad de ejercer su vida diaria de manera independiente y autónoma.

El movimiento en la vida del adulto mayor es vital, la pérdida de capacidad de marcha y equilibrio indican alto riesgo para su salud que se mide en término de capacidad funcional y se evalúa por medio de escalas. Los trastornos del equilibrio afectan a más del 50 % de los ancianos, constituye la queja más frecuente en personas mayores de 75 años con una prevalencia estimada de 26,9 % (Calero, 2016).

Calero, (2016) indica que la frecuencia de los trastornos de la movilidad aumenta con la edad, esta situación causa dependencia progresiva y finalmente puede provocar inmovilidad parcial o total. Para un envejecimiento satisfactorio es vital la preservación de la marcha, pues los trastornos en este sentido limitan la actividad, aumentan la morbilidad y dependencia, factor que contribuye a la institucionalización e ingreso en hogares de ancianos. Las alteraciones de la marcha y el equilibrio pueden ser un factor predictor de futuras caídas.

La evaluación de la marcha y el equilibrio es la herramienta más útil para identificar los pacientes con riesgo de caídas. Para este fin existe la evaluación clínica realizada mediante la observación cuidadosa de una serie de maniobras, la aplicación de escalas y se incluyen también instrumentos computarizados. El equilibrio es una función importante del aparato locomotor y para evitar su alteración a pesar del proceso de envejecimiento es esencial realizar programas de ejercicio físico para brindar un mayor grado de independencia (Calero, 2016).

También varios estudios de investigación han demostrado que los adultos mayores deben prestar más atención al equilibrio, sobre todo cuando dispongan de menos información sensorial (Shumway-Cook y Woollacott, 2010). Asimismo, se ha descubierto que a los adultos mayores les resulta cada vez más difícil distribuir la atención entre dos tareas cognitivas, sobre todo en el caso de mayores con alteraciones del equilibrio diagnosticadas o con una historia de caídas (Brauer, 2002).

En la vejez es fundamental mantener un alto nivel de equilibrio para posibilitar la ejecución de actividades básicas de la vida, tales como: sentarse y pararse, subir y bajar escaleras, que constituye la base de una vida activa y sana. Las dificultades de los múltiples sistemas que contribuyen a la estabilidad ortostática no solo limitan el alcance y tipo de actividad física en los adultos mayores, sino que provocan caídas que restringen aún más la actividad y que poseen profundas consecuencias psicológicas, por lo que esta estrecha vinculación entre las dificultades del equilibrio y el aumento de las caídas, sugieren la necesidad de que se realicen programas o clases que sean sistemáticas y específicamente basadas en lograr mejoras en este sentido. Para un envejecimiento satisfactorio es vital la preservación de la marcha, pues los trastornos en este sentido limitan la actividad, aumentan la morbilidad y dependencia, factor que contribuye a la institucionalización e ingreso en hogares de ancianos. Entre los sistemas que conforman la capacidad de mantener el equilibrio se encuentran los sensoriales (visual, somato sensorial y vestibular), el sistema motor, el cognitivo y el sensitivo, etc. Los mismos proporcionan información sobre el espacio o sobre las propias acciones, son vitales para el éxito de la planificación de acciones encaminadas a un objetivo, así como los ajustes subconscientes o automáticos necesarios para mantener una postura en el espacio o responder con rapidez a un cambio de una tarea; en el caso del sistema motor, actúa sobre la información

sensorial interna y externa; el somato sensorial aporta información sobre la localización espacial y el movimiento del cuerpo respecto a la superficie de sustentación y el sistema vestibular es el que más información importante le proporciona al equilibrio. Las caídas en el adulto mayor son eventos de gran interés en geriatría, por su alta prevalencia constituyen un riesgo importante para fracturas y están asociadas a un aumento de la mortalidad. Tienen como complicación la limitación funcional y psicológica resultante del miedo a caer. Los costos en salud que generan son motivo de preocupación, ya que el aumento de la expectativa de vida trae por consecuencia que más personas pueden sufrir caídas estas los lleven a la discapacidad (Morejón, 2018).

1.3 Objetivos De La Investigación

1.3.1 Objetivo General

Analizar diferentes programas y artículos científicos de actividad física encaminados al desarrollo de la fuerza y el equilibrio mediante una revisión bibliográfica para la recomendación de su práctica en el adulto mayor.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Observar los antecedentes, definiciones y tipos de actividad física, a fin de conocer su incidencia en la vida del adulto mayor.
2. Identificar mediante una revisión bibliográfica los artículos científicos que tratan la temática de entrenamiento de fuerza y equilibrio, y su aporte para mejorar el estilo de vida de los adultos mayores.

1.4 Justificación

La actividad física en su práctica constante contribuye al fortalecimiento y mejora de fuerza, flexibilidad, equilibrio y resistencia cardiovascular, capacidades que pueden mitigar los efectos del envejecimiento sobre el sistema nervioso central y la capacidad funcional. Varias formas de entrenamiento tienen el potencial de mejorar la fuerza muscular que proporcionará una mayor estabilidad y por ende un mejor equilibrio facilitando la realización de diferentes actividades cotidianas que el adulto mayor realice ya sea por recreación o por necesidad, por otro lado, el no haber obtenido un buen desarrollo muscular y óseo durante las etapas que preceden el envejecimiento afectarán el deterioro progresivo que trae consigo, acelerándose (Padilla et al., 2014).

Según Padilla (2014) la fuerza se reduce progresivamente desde los 30 a los 50 años con una mayor incidencia sobre los hombres por consiguiente afirma que a partir de los 60 años esta progresión se vuelve no lineal en un 15 % y puede incrementarse al 30 % al llegar a los 80 años, el resultado: pérdida de fuerza y disminución del equilibrio, esto tendrá repercusiones sobre lesiones, caídas (más frecuentes) y enfermedades degenerativas.

Sin embargo, dentro de los programas encontrados para prevenir o retrasar dichas anomalías se encuentra el entrenamiento de fuerza, de hecho, la “National Strength and Conditioning Association” recomiendan el entrenamiento de esta capacidad con el objetivo de obtener una mejor condición física y una buena salud músculo esquelética (Brown, 2008).

El ejercicio de fuerza resulta en adaptaciones neuromusculares favorables tanto en adultos mayores sanos como en aquellos con afecciones crónicas, la actividad física con énfasis en la fuerza mejora notablemente sobre el equilibrio, preserva la densidad ósea, la independencia y la vitalidad, reduce el riesgo de numerosas enfermedades crónicas como las cardiopatías, la artritis, la diabetes tipo 2 y la osteoporosis. También incluye mejoras en la velocidad de la marcha, el equilibrio estático y dinámico, así como la reducción del riesgo de caídas, es aquí donde radica la importancia del estudio de la fuerza y equilibrio con la actividad física constante en adultos mayores (Organización mundial de la salud, 2020).

Estudios realizados en Cuba, Colombia, Bolivia, Venezuela y Perú, sostienen que a medida que el tiempo transcurre la esperanza de vida ha ido incrementando debido a la mejora de

ciertos sistemas como el de salud y el acceso a servicios básicos. Según la organización mundial de la salud (OMS) (2020) la esperanza de vida en varios países de América hasta antes del 2000 era de 70 años, pero, ha incrementado 5 años en el periodo 2000-2015 confirmado como uno de los mayores incrementos de esperanza de vida de la historia desde 1960, lo que da a suponer que para el 2050 se ubique en 80 años (Diario el Telégrafo, 2020)

Al ver el incremento de la esperanza de vida en Latinoamérica surge una duda, las personas de la 3ra edad buscan llevar una vida autónoma e independiente, pero por el transcurrir del tiempo las enfermedades y afecciones que deben sobrellevar no se los permite, entonces ¿qué pueden hacer para prevenir o retrasar un proceso de la naturaleza como lo es el envejecimiento y sobre todo la deterioración de la salud que trae consigo? hemos propuesto la idea de un documento informativo realizado con base en la revisión bibliográfica que dé a conocer los ejercicios de fuerza y equilibrio más recomendables para esta población para que el envejecimiento de los individuos deje de ser un proceso dependiente y riesgoso.

Scheicher & Prata, (2015) afirman que: “las caídas son eventos múltiples y son de gran relevancia los estudios que se permiten investigar factores que disminuyen la calidad de vida del adulto mayor como el miedo de caídas y su prevención para mejorar la movilidad, estas pueden predecir si el riesgo de caída de una persona es mayor o menor dependiendo de su estado físico y mental”.

Según Thomas., et al, (2019) se ha demostrado que la actividad física contrarresta los diferentes cambios que conlleva el envejecimiento, sin embargo, la inseguridad acerca del tipo de ejercicio más adecuado para cumplir este objetivo permanece vigente. Los niveles mayores de actividad física reducen la mortalidad y el riesgo de caída entre un 30 % y 50 % identificando principalmente el entrenamiento de fuerza de piernas y el entrenamiento de equilibrio como medios de prevención de caídas.

La base de la capacidad de mantenerse erguido y movilizarse es el equilibrio, entonces el entrenamiento de este debe representar un papel importante para la prevención de caídas, además se ha comprobado que los adultos mayores con un equilibrio deteriorado incrementan las probabilidades de sufrir una caída que los adultos mayores con un control postural intacto (Thomas., et al 2019).

Diferentes investigaciones han evaluado varios tipos de actividades desde pilates hasta entrenamiento con vibraciones, todos han encontrado mejoras significativas sobre la capacidad que se tratará en este estudio, el equilibrio proporcionando información de que la actividad física puede reducir el riesgo de caídas, sin embargo ya que gran parte de ellos comprenden solo 1 tipo de ejercicio o 1 tipo de equilibrio (estático o dinámico), existe incertidumbre acerca de qué forma de actividad física brindará un beneficio relevante para el desenvolvimiento del adulto mayor durante sus actividades diarias (Thomas., et al 2019).

Un estudio realizado con adultos jóvenes (27-59 años) y adultos mayores (60 años o más) demostró después de 8 semanas de entrenamiento de fuerza máxima que el porcentaje de fibras musculares de contracción rápida (tipo 2) tuvieron un incremento del 44 % al 52 % por otro lado las fibras musculares de contracción lenta (tipo 1) disminuyeron del 54 % al 46 %, estos cambios demostraron que la población adulta mayor había alcanzado un porcentaje similar en cuanto a fibras musculares de contracción lenta y rápida en comparación con los adultos jóvenes (Wang., et al 2017).

La funcionalidad del ser humano presenta un declive que aumenta con el envejecimiento y puede alcanzar hasta un 40 % de pérdida de la capacidad funcional entre los 60 y 90 años asociada con factores como la pérdida de masa muscular, fuerza y potencia. La capacidad de realizar mayor fuerza a mayor velocidad muestra una reducción significativa particularmente asociada con la edad, este cambio fisiológico se asocia directamente con el riesgo de sufrir eventos catastróficos afectando de manera negativa la calidad de vida, funciones cognitivas y rendimiento funcional. Por lo que la necesidad de informar acerca de estrategias que tengan como propósito mantener o desarrollar la fuerza y potencia muscular podría significar una prioridad para el adulto mayor (Ramírez., et al 2018).

Un estudio llevado a cabo en Brasil mostró resultados interesantes ante la exposición de los adultos mayores a un programa de actividad física comunitario asociándolo con niveles de satisfacción mayores durante y después las actividades realizadas al aire libre, estos programas se caracterizan por ser impartidos en centros y áreas públicas por la emergencia sanitaria que se vive a nivel mundial han disminuido y cabe mencionar que en Ecuador no existen dichos programas comunitarios para el adulto mayor, por tal razón esta investigación estará orientada al análisis exhaustivo de diferentes programas y tipos de entrenamiento con

un mayor beneficio para el adulto mayor, posterior a esto se recomendará un programa de ejercicios y actividad física con base en diferentes estudios que proporcionen información relevante y significativa para una población vulnerable y necesitada como lo es la población anciana.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes Históricos De La Actividad Física: Vejez Y Envejecimiento.

La actividad física ha formado parte de la vida diaria del ser humano, caminar, correr, trepar, nadar, y demás, fueron y son actividades principales, es algo innato en el hombre, con el transcurrir de los años, con base en este entorno hoy conocemos varias expresiones de la actividad física fuera de las cotidianas como: la recreación, el baile, las luchas y el deporte como tal (Luarte., et al 2016).

Luarte., et al (2016), plantea que desde la antigüedad han existido pueblos y civilizaciones que tomaron las prácticas físicas como una forma para mantenerse saludables, se puede afirmar que la Antigua China y la Grecia Clásica fueron las primeras civilizaciones que mediante el ejercicio y la práctica de actividades corporales como la danza se puede alcanzar fines educativos e higiénicos. Guillet (1971), afirma que estos pueblos ya eran acreedores de información acerca de los aspectos positivos que otorga la actividad física e incluso asegura que ellos fueron los primeros en establecer una utilización organizada del ejercicio físico ante dichos fines recalando la importancia de los objetivos religiosos y para sanar el cuerpo de las anomalías del alma.

La actividad física, durante cada una de las etapas cronológicas de la vida conforma un cimiento que influye sobre el desempeño funcional. Por tal razón varias investigaciones se han direccionado en beneficio de la salud mediante el fomento del trabajo físico en sus diferentes expresiones. Además, se afirma que dicha actividad al ser guiada por un profesional debe ser definida, planeada y estructurada en base a diferentes objetivos el principal de ellos, mejorar las cualidades físicas, y en los adultos mayores con base en esta

mejora, el desenvolvimiento de actividades cotidianas de manera independiente (Oviedo., et al 2013).

2.1.1. Definición De La Actividad Física

Bascon, M. A. P. (1994). Detalla que actividad física son todas aquellas actividades que realizamos durante el día, correr, saltar, caminar, bailar, jugar, entre otras, en la cual se consume energía a través del movimiento corporal.

2.1.2. Tipos De Actividad Física

Actividad física aeróbica

Es una actividad deportiva que se realiza en beneficio de la salud disponiendo de ejercicios que implican el uso del oxígeno y la actividad que eleve la frecuencia cardiaca actividades como caminar, andar en bicicleta, correr, nadar, futbol, baloncesto, entre otros.

Actividad física anaeróbica

Estas actividades se realizan con la ayuda de máquinas mecánicas diseñadas para el fortalecimiento y definición de músculos. En este tipo de actividad física el cuerpo no necesita oxígeno y utiliza la fuerza como energía de impulso para el trabajo deportivo.

Actividad física de resistencia

Resultan ser las actividades físicas que desarrollan la capacidad de permanencia en el dominio de una disciplina deportiva. Fortalecen el sistema cardíaco, la capacidad pulmonar y activan la circulación.

Actividad física de flexibilidad

Tiene como propósito favorecer el músculo mediante la técnica del estiramiento, permitiendo la elasticidad del músculo antes y después de haber realizado una actividad física o practicado algún tipo de deporte. Esto previene desgarros musculares, calambres y entumecimiento.

2.1.3. Tipos De Intensidad De La Actividad Física

La actividad física puede clasificarse según su intensidad como: recreacional y deportiva, moderada y vigorosa.

Encendiéndose como actividad recreacional y deportiva a todas las acciones de carácter físico, deportivo y turístico a las cuales el hombre se dedica en forma voluntaria en el tiempo

u horario que creyere conveniente, para el descanso activo, la diversión y el desarrollo individual, la actividad moderada requiere de un esfuerzo físico moderado que acelera en forma perceptible el corazón, estas actividades pueden ser de carácter deportivo y rutinario y puede realizarse a actividades física de carácter vigoroso, la actividad física vigorosa requiere de mucho más esfuerzo, provocando un aumento sustancial en la frecuencia de las respiraciones y del corazón, pudiendo ser actividades deportivas de alto rendimiento.

2.2. Definición De La Fuerza

Vorobiev (1974) define a la fuerza como aquella tensión máxima que desarrollan los músculos y cuyo efecto es posible medir en gramos o kilogramos. La fuerza, entendida como una cualidad funcional del ser humano, es la capacidad que nos permite oponernos a una resistencia o ejercer una presión por medio de una tensión muscular, la fuerza es una intervención poderosa para combatir la pérdida de masa muscular, la vulnerabilidad y sus consecuencias debilitantes sobre el funcionamiento físico, la movilidad, la independencia, el control de enfermedades crónicas, el bienestar psicológico, la calidad de vida y la esperanza de vida saludable, por su parte de Tous (1999) define que la fuerza es “la capacidad del músculo de generar tensión contra una resistencia”, por su parte Weineck, (2005), define la fuerza como la capacidad del sistema muscular para vencer, soportar, oponerse a una resistencia o ejercer una fuerza externa.

2.2.1. El Entrenamiento De La Fuerza

El envejecimiento es el producto de diferentes cambios funcionales que conducen al ser humano a una reducción sustancial de todas sus capacidades. La estructura corporal compuesta de huesos y músculos también es susceptible a ser vulnerable, por lo que su deterioro suele ocasionar una discapacidad relativa. Algunas funciones pueden verse afectadas aún antes del envejecimiento. El hecho de no haber experimentado un óptimo desarrollo durante la plenitud de la vida (como por ejemplo tener poca masa ósea o escaso volumen muscular) puede favorecer el deterioro más temprano. Dentro de las complicaciones asociadas al envejecimiento está la sarcopenia, la cual es el resultado de múltiples variables, lo que hace compleja su fisiopatología, diagnóstico, prevención y tratamiento. La sarcopenia, según Cruz y cols., es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada

de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de provocar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad.

Dentro de los tratamientos encontrados para prevenir o retrasar la sarcopenia encontramos el entrenamiento de la fuerza. No obstante, es importante destacar que la fuerza muscular no solo depende de la masa muscular y la relación entre fuerza y masa no es lineal. Por este motivo no podemos definir la sarcopenia solamente en relación con la masa muscular ya que no sería totalmente correcto y su utilidad clínica sería muy limitada. De hecho, diversos autores sostienen que el término dinapenia resulta más idóneo para describir la pérdida de fuerza y función muscular asociada a la edad. En la sarcopenia se une la reducción del volumen de los músculos con una menor capacidad funcional de los mismos. En general, se solapan situaciones como: menor actividad física de la requerida, sedentarismo y nutrición inadecuada. A estos factores se suman otros elementos, tales como: cambios hormonales, participación de citoquinas y cambios neuro-musculares. Además, no se debe olvidar que existen factores genéticos y nutricionales de base (es decir, la conformación del cuerpo humano de la niñez a la edad adulta puede dar una base de músculos gruesos, o, por el contrario, delgados).

Los músculos se adaptan a todas las circunstancias que deben afrontarse durante la vida. Uno de los principales puntos de regulación se encuentra a nivel de las células satélites que, finalmente, determinan la síntesis de las proteínas musculares, en especial la miosina. La capacidad del músculo, determinada por factores genéticos y nutricionales, puede verse influenciada y afectada por hormonas, como el factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1), la testosterona, agentes anabólicos⁸ y reducción de fibras musculares (tipo I y II, especialmente las fibras de tipo II) que impiden la función muscular mecánica.

La fuerza muscular disminuye gradualmente desde los 30 a los 50 años, siendo mayor en los hombres que en las mujeres. En la sexta década de vida, se produce una fuerte disminución no lineal de un 15%, que puede alcanzar hasta un 30% cerca de los 80 años. El resultado es la pérdida de fuerza y equilibrio. Todo ello aumenta el riesgo de problemas graves debido a las caídas, lesiones crónicas y recurrentes y enfermedades degenerativas. Diversos estudios han demostrado que el ejercicio de fuerza puede contrarrestar estas deficiencias relacionadas con la edad. Pese a la idea obsoleta de que el entrenamiento de la fuerza es innecesario o

ineficaz para las personas mayores, existen evidencias que indican con claridad que estas personas tienen una posibilidad importante de beneficiarse con este tipo de ejercicios. De hecho, se ha puesto de manifiesto que incluso individuos mayores de 90 años pueden aumentar su acondicionamiento muscular mediante el entrenamiento de la fuerza.

2.2.2. Tipos De Entrenamiento De La Fuerza

De acuerdo con Cantó, E. G., & Soto, J. J. P. (2013), establece las siguientes como los métodos más utilizados para el entrenamiento de la fuerza.

Cargas Máximas. - Este sistema desarrolla la fuerza máxima lenta, utilizando cargas muy elevadas (90, 95 o 100% del máximo). Los movimientos que se utilizan son los de arrancada y dos tiempos.

Cargas Submáximas. - Método utilizado para conseguir el desarrollo del músculo. Es el sistema llamado “body building”.

Resistencia-fuerza o entrenamiento aeróbico de fuerza (circuitos). - La finalidad de este sistema es hacer resistente la musculatura implicada en el movimiento. El trabajo se realiza en circuito con cargas por debajo del 50% del máximo. Si aumentamos la intensidad trabajaremos otros aspectos.

Isométrico. - La finalidad de este método es el desarrollo de la fuerza estática sobre todo en zonas débiles. Los ejercicios se realizan al máximo esfuerzo en un tiempo muy breve (4 a 6’’), contra resistencias inmóviles y en 3 angulaciones, que normalmente son de 45°, 90° y 135°. Se suele combinar con otro que realice trabajo dinámico.

Pliometría. - Basado en saltos o multisaltos desde una altura que oscila entre 0’75 y 1’10 metros. Su finalidad radica en mejorar la fuerza contráctil de la musculatura, realizando el mismo grupo muscular dos contracciones o trabajo inverso (caer, amortiguar el golpe y volver a saltar).

Isocinético. - Consiste en mejorar la fuerza dinámica y la potencia realizando un movimiento frente a una resistencia igual durante todo el recorrido. Se realiza con máquinas “nautilus”.

Electroestimulación. - El estímulo que se aplica al músculo es eléctrico y se realiza con aparatos especiales. Es un método terapéutico.

2.3. Definición Del Equilibrio

El equilibrio es la capacidad de permanecer en posición vertical y constante al estar inmóvil, como al pararse y sentarse, o durante el movimiento, la pérdida de la capacidad de equilibrio puede estar vinculada con el aumento del riesgo de caídas, mayor dependencia, enfermedades.

Según Álvarez del Villar (1987), el equilibrio es la habilidad de mantener el cuerpo en la posición erguida gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y la motricidad fina, que es cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o desplazándose (equilibrio dinámico).

Para, Melville (2001) el equilibrio en actividad física tiene una función fundamental en el control corporal: Permite el ajuste de la persona al medio. No es innato y por lo tanto puede ser mejorado a través de la actividad motriz. Una definición de equilibrio es el “estado en que todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están compensadas, de tal forma que el cuerpo se mantiene en la posición deseada o es capaz de avanzar según el movimiento deseado.

2.3. 1. El Entrenamiento Del Equilibrio

El entrenamiento del equilibrio corresponde a la enseñanza de habilidades para mantener el equilibrio que se basa en aspectos básicos como: el balance de pie sobre diferentes superficies de apoyo y la capacidad que tiene el ser humano de mantener la estabilidad a cada lado de su eje con el objetivo de generar ajustes automáticos en respuesta al cambio de centro de gravedad. Ejercitar la estabilidad del equilibrio trasladando pesos

Desde el punto de vista biomecánica cuando hablamos de equilibrio nos referimos a él como “un término genérico que describe la dinámica de la postura corporal para prevenir las caídas, relacionado con las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y las características inerciales de los segmentos corporales”, La estabilidad puede ser entendida como la capacidad de un cuerpo

de mantener el equilibrio, es decir de evitar ser desequilibrado. También se ha descrito a la estabilidad como la propiedad de volver a un estado inicial previo a la perturbación. (Sampietro, 2015)

Restablecimiento del equilibrio tras la desestabilización es la capacidad de corregir la postura en una determinada posición frente a cualquier fuerza externa que pudiera variarla o modificarla. Para la enseñanza de la capacidad del equilibrio desde el punto de vista metodológico, se aplica sobre todo el ejercicio para la búsqueda de resoluciones (Nicolaus, 2013).

El equilibrio es la capacidad de poder mantener una posición en el espacio-temporal, independiente cual sea la movilidad que se ejecute (Thompson, 2016).

2.3.2. Tipos de entrenamiento del equilibrio

Tipos de equilibrio 1. “Equilibrio Estático: la habilidad de mantener el cuerpo erguido y estable sin que exista movimiento. 2. Equilibrio Dinámico: habilidad para mantener el cuerpo erguido y estable en acciones que incluyan el desplazamiento o movimiento de un sujeto. El equilibrio depende de un conjunto de fuerzas que se oponen entre sí y las cuales están reguladas por el sistema nervioso central “. (Rabanelli, 2013)

2.4. Adultos Mayores

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), considera anciano o adulto mayor a toda persona mayor de 65 años en países desarrollados y de 60 años a personas en países en vías de desarrollo como el nuestro.

Según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como adulto mayor o anciano toda persona mayor de 60 años, el concepto de adulto mayor presenta un uso relativamente reciente, ya que ha aparecido como alternativa a los clásicos persona de la tercera edad y anciano. En tanto, un adulto mayor es aquel individuo que se encuentra en la última etapa de la vida, la que sigue tras la adultez y que antecede al fallecimiento de la persona. Porque es precisamente durante esta fase que el cuerpo y las facultades cognitivas de las personas se van deteriorando.

2.4.1. Actividad Física En El Adulto Mayor

La práctica de actividad física regular es una estrategia importante para minimizar los efectos nocivos del envejecimiento. Entre los beneficios, se incluyen la mejora en el equilibrio, la coordinación motora, la fuerza muscular, la velocidad y el mantenimiento, y desarrollo de la capacidad física y funcional. Estos factores contribuyen a un aumento de la actividad física y la confianza en sí mismo que se refleja en el rendimiento de las actividades diarias y la percepción de la calidad de vida. El ejercicio de fuerza, en particular, es una estrategia de atención sanitaria importante para mejorar y mantener la fuerza muscular a un nivel óptimo para el rendimiento de las actividades que se realizan diariamente.

2.4.2. Beneficios De La Actividad Física En El Adulto Mayor

La actividad física regular proporciona beneficios en la salud, tanto en prevención primaria como secundaria, en muchas enfermedades crónicas. La prescripción de actividad física, aunque es de reconocida importancia tanto a nivel clínico como institucional, es escasamente utilizada más allá del mero consejo.

Crespo, 2015 manifiesta que salvo en los adultos mayores con discapacidades y enfermedades crónicas, que precisan recomendaciones especiales, se recomienda los siguientes puntos:

- a) Evitar la inactividad: cualquier cantidad de actividad, por pequeña que sea, siempre será beneficiosa.
- b) Es importante adaptar la cantidad y el tipo de actividad en relación con la edad y con la forma física de partida de cada persona.
- c) Mínimo 150 min semanales de actividad física moderada o 75 min de actividad física intensa. Puede ser una combinación equivalente de ambas, y se puede fraccionar en períodos de al menos 10 min.
- d) Es conveniente distribuir el tiempo dedicado a la actividad física entre todos los días de la semana, o al menos en 3 días a la semana.

e) Recomendar, si sus condiciones lo permiten, llegar a los 300 min de actividad moderada o 150 min de intensa, o las combinaciones proporcionales de ambas, ya que los beneficios en salud son mayores.

f) Para mantener la salud y prevenir la incapacidad es importante realizar por lo menos 2 días a la semana actividades de mantenimiento o incremento de la fuerza muscular (8-10 ejercicios, cada uno de 10 a 15 repeticiones, en 2 días de la semana). Se pueden realizar más días por semana, pero siempre que no sean consecutivos. Las actividades de fortalecimiento muscular incluyen: ejercicios con bandas elásticas, con máquinas y mancuernas, ejercicios con autocargas (con el propio peso del cuerpo) y transportar la bolsa de la compra.

g) Deben fomentarse los ejercicios de equilibrio (estático y/o dinámico), al menos 3 días por semana, sobre todo en las personas con riesgo de caídas, incluyendo ejercicios específicos y actividades como baile o tai-chi.

h) Los ejercicios de flexibilidad también están recomendados, con la finalidad de mantener la movilidad articular. Se realizarán durante un mínimo de 10 min y al menos 2 días por semana, incluyendo estiramientos (de 2 a 4 por ejercicio) que provoquen tensión o molestia leve y que duren entre 10 y 30 s, completando un total de 60 s por cada grupo muscular.

i) La progresión gradual del tiempo de ejercicio, de la frecuencia y de la intensidad es recomendable para mejorar la adherencia al ejercicio y para minimizar los riesgos.

2.4.3. La Fuerza En El Adulto Mayor

Según Chalapud & Escobar (2017), manifiesta que desde que inicia el envejecimiento, inicia también con la disminución de la funcionalidad del principal del organismo humano, el sistema nervioso central, lo cual desencadena la pérdida progresiva de las capacidades y habilidades relacionadas a todas las actividades del individuo en la vida diaria, y con ellas las más importantes la fuerza y el equilibrio.

2.4.4. El Entrenamiento De La Fuerza En El Adulto Mayor

Se define que “el entrenamiento puede mejorar la fuerza muscular en sí misma, la resistencia y mantener la masa magra, optimizando con ello, la capacidad de las personas mayores para realizar actividades de la vida diaria” (Jimenez, et al,2019)

2.4.5. El Equilibrio En El Adulto Mayor

El equilibrio es definido como el “proceso por el cual se controla el centro de masa del cuerpo respecto a la base de sustentación ya sea esta estática o dinámica” (Márquez., et al, 2018)

2.4.6. Beneficios Del Entrenamiento Del Equilibrio En El Adulto Mayor

Intervenciones basadas en el trabajo del equilibrio y de fuerza han demostrado ser eficaces para reducir el riesgo de caídas (Howe et al., 2007). Según la revisión de más de 34 artículos de Howe et al., (2007), hoy en día, aún no están bien definidos qué elementos de la intervención física son claves y en qué volumen e intensidad para lograr los resultados más efectivos en la mejora del equilibrio del mayor y el descenso del riesgo de caídas. En el total de 2883 participantes incluidos en dichos 34 estudios, siempre se observaron diferencias significativas en aquellos mayores que realizaban cualquier tipo de programas de intervención física frente a los que solo realizaban la actividad física cotidiana. Aquellas intervenciones que implican el trabajo de la marcha, equilibrio, coordinación y fuerza y que fueron desarrolladas con variedad en los ejercicios, presentaron los mejores resultados en los test de equilibrio empleados (Howe et al., 2007).

2.4.7. La Fuerza Y El Equilibrio, Factores Que Influyen La Calidad De Vida Del Adulto Mayor

Es posible considerar que la actividad física y el ejercicio, producen beneficios incuestionables en la salud de personas, entre estos existen los beneficios de carácter socio-afectivo, el confort, además de esto se reduce el consumo de fármacos o medicamentos, se mejoran las relaciones interpersonales, la conciliación del sueño y aumento de la seguridad ante posibles caídas.

Por ello es menester promover la práctica de una actividad física y de recreación, en espacios diferentes, en medios naturales que conllevan al enriquecimiento de la calidad de vida del adulto mayor y esto por su puesto afectan en forma positiva a todos los miembros de la familia. (Jiménez, et al. 2013)

CAPÍTULO III

Marco Metodológico De La Investigación

3.1 Planteamiento De La Metodología

La metodología planteada se basa en un análisis bibliográfico, para lo cual se lleva a cabo una revisión de la literatura en torno al tema, luego se realiza una comprensión crítica del estado del arte más actual en torno al tema, a la vez que mediante páginas web especializadas se realiza una medida estadística derivadas de las publicaciones realizadas en revistas científicas, en función del desempeño o el impacto que tienen éstas en la difusión del conocimiento, para ello los mencionados indicadores pueden ser utilizados en forma conjunta o en forma categórica, en función de la variable o aspecto a medir, esto aún que los autores no hayan tenido un consenso al respecto de lo diferentes indicadores.

Con esta metodología se puede identificar los argumentos contenidos en la temática que se trata, el autor adquiere criterios para discernir entre la información para identificar la más relevante.

En la actualidad existen un sinnúmero de bases de datos en todas las áreas de las ciencias, tradicionalmente las fuentes de información más comunes o reconocidas en el área de investigación son Scopus de Elseiver que abarca un número significativo de revistas en su lista, ésta cuenta con información de alta calidad editorial y tiene una mayor cobertura mundial, otra importante fuente de información ha sido tradicionalmente Web of Science de Thomson Reuters, entre otras, así mismo han aparecido herramientas para realizar análisis bibliométricos como Scimago Journal & Country Rank lo cual complementa los análisis de la marca Thomson Reuters, este último ofrece ciertos indicadores para el análisis de revistas que son objeto de estudio lo cual puede ser útil a la hora de discriminar o agrupar revistas científicas y así determinar en cuál de ellas se encuentra información más relevante en cuanto al tema de investigación.

3.1.2 Índice Scimago

El Índice Scimago como medio de análisis hace uso de indicadores de calidad e impacto de publicaciones partiendo de información de Scopus de Elsevier, siendo esta última una base

bibliográfica de revistas científicas que abarca un gran número de publicaciones de las cuales han sido revisadas y ubicadas en cuartiles, esto en diferentes áreas de la ciencia.

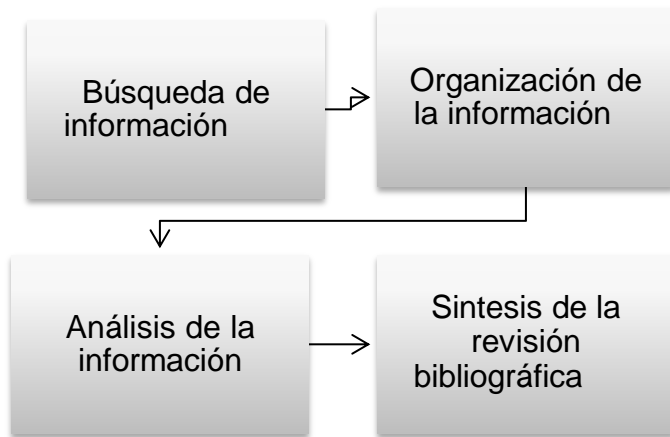
El SJR pondera las citas que recibe cada revista, por lo tanto, las revistas con mayor índice SJR valen más que las recibidas por aquellas con menor índice SJR. A continuación, se detallan los ítems que entrega como resultado del análisis que realiza la herramienta virtual Scimago:

- Title
- SJR
- H index
- Total Docs. (last year)
- Total Docs. (3years)
- Total Refs.
- Total Cites (3years)
- Citable Docs. (3years)
- Cites / Doc. (2years)
- Ref. / Doc.
- Country

2.1.2 Método De Búsqueda De La Información

La metodología utilizada en este apartado puede servir para cualquier tipo de investigación, el método permite identificar las diferentes fuentes de información y clasificar las fuentes primarias y secundarias además de poder clasificar la información más relevante. La búsqueda de información debe hacerse en forma estructurada y sistemática, se realiza una lectura minuciosa de los artículos encontrados y se clasifican los contenidos en función de su importancia, por tanto, la bibliografía utilizada en el análisis deberá tener reconocimiento académico por ello se considerarán los artículos que se encuentren en revistas de renombre a nivel mundial.

En resumen, la metodología propuesta garantiza que la información revelada en la etapa síntesis sea la más importante y actualizada en cuanto al tema de investigación, a continuación, se ilustra el proceso empleado en el análisis de la información.



Para la búsqueda se emplea una combinación de palabras o ecuaciones de búsqueda, se utiliza como buscador Scopus, el análisis de la información y síntesis de la misma se realiza en el siguiente capítulo del proyecto.

3.2 Uso De Paquetes Computacionales De Apoyo (Scimago)

Antes de utilizar las herramientas de Scimago, se realiza un revisión exhaustiva de literatura en diversas fuentes de información o bases de datos entre las cuales destacan Science Direct, WoS, Ebsco, Redalyc, Scielo y por supuesto Scopus, utilizados para recabar información primaria dentro de las revistas indexadas las cuales basen sus investigaciones, además de ello para complementar la búsqueda de información y para consolidar el estado del arte del documento se utiliza como buscador de información Google Académico, donde se encontraron importantes documentos.

La metodología aplicada se enmarca en una investigación descriptiva dado que se examinan algunas características del tema de análisis, la información recabada se analiza con un enfoque netamente cualitativo dado que fue necesario analizar varias características enfocadas al tema de investigación.

El análisis bibliométrico que se realiza en esta sección se basa en revisar los principales indicadores de Scimago, en el cual se analiza entre otras cosas el país, las citas, las revistas, entre otras condiciones que sirvan de referencia para entender cómo influye la actividad física sobre la fuerza y equilibrio en adultos mayores.

Dentro de la metodología se plantea revisar lo siguiente:

- Ranking de las Mejores Revistas relacionadas al tema de investigación.
- Ranking de países con mayor cantidad de revistas relacionadas.
- Ranking de continentes con medios de publicación en torno a la medicina y la actividad física.
- Relación de publicaciones en cuartiles al tema de análisis.

A continuación, se muestran las principales revistas a nivel mundial que se encuentran relacionadas a investigaciones sobre la medicina y el deporte, para ello se categoriza dentro de Scimago la temática ortopedia y medicina deportiva, como año de análisis se escoge el 2019, no se tienen resultados de un año más próximo.

Se determina para la conformación de la tabla de resultados, el título o nombre de la revista, el tipo, que en este caso es revista, el índice SJR, el cuartil, el índice H, el total de documentos publicados en el año 2019, el total de documentos publicados en los últimos 3 años, el número de referencias, el total de citas de la misma revista en los últimos 3 años, el promedio de citas en los últimos 3 años, además se han escogido el ranking de las mejores revistas únicamente las que se encuentran en cuartil 1 (Q1). Revisar Anexo 1.

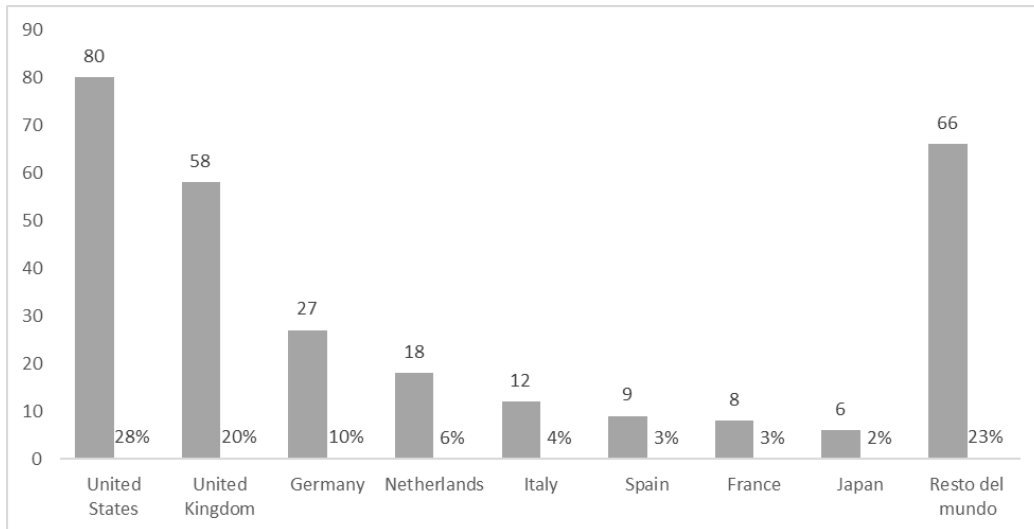
La revista mejor calificada dentro de este análisis es British Journal of Sports Medicine que alcanza 3,712 puntos en lo que respecta al índice SJR, a esta le sigue Sports Medicine con 3,290 puntos, y American Journal of Sports Medicine con 3,243, la primera y segunda de Reino Unido y la tercera Estados Unidos.

Es destacable que del Rankin de las 69 revistas 23 de ellas son de Reino Unido que representa un 33%, Estados Unidos tiene 31 revistas relacionadas que alcanza un porcentaje de 44% y Alemania 7 que representa un 10%.

En cuanto al Rankin de países con mayor cantidad de revistas relacionadas que se encuentran en cuartil 1, encontramos a Estados Unidos con 80 revistas, que equivalen a un 28%, Reino Unido con 58 revistas con un 20%, y en tercer lugar Alemania con 27 revistas con una equivalencia de 10%, estos datos son mostrados en la gráfica siguiente, en donde los tres países mencionados y Holanda juntos suman 183 de las 284 analizadas lo cual equivale a un 64% seguidos de Italia, España, Francia, develando el predominio del continente europeo en estudios relacionados a la actividad física y la salud.

Figura 1

Cantidad de revistas relacionadas a la temática que se encuentran en el cuartil 1.



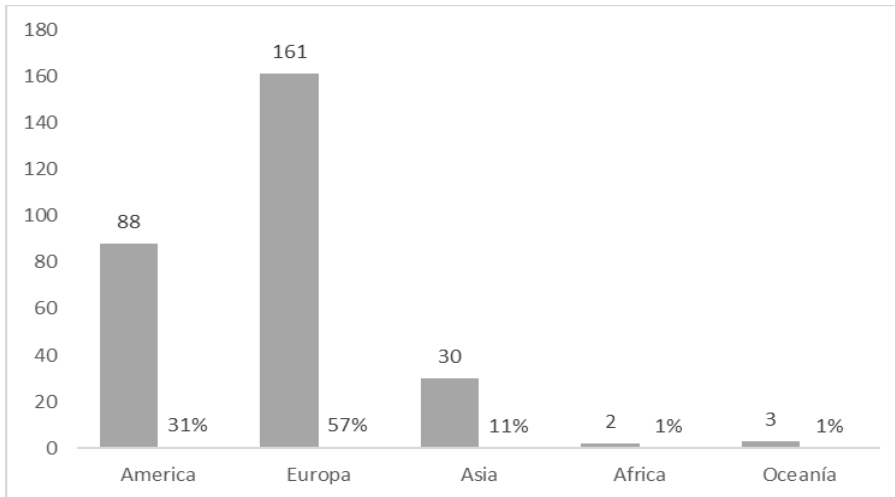
Nota: las revistas consideradas en esta figura son aquellas que se han encontrado dentro del cuartil 1 por país. Estados Unidos sobresale con una cantidad de 80 revistas que fomentan artículos relacionados a la temática.

Fuente: autoría propia.

En cuanto al Rankin de los continentes con mayores medios de publicación en cuartil 1 en lo que respecta a la medición SJR, se encuentra Europa primero con 161 medios equivalente al 57%, América en segundo lugar con 88, equivalente a un 31%, Asia alcanza 30 con alrededor del 11%, Oceanía con 3 y África con 2, con porcentajes aproximados al 2% en cada caso, esto con relación a los 284 medios analizados en el año 2019.

Figura 2

Ranking de los continentes con los mayores medios de publicación en el cuartil 1-Medición SJR



Nota: Europa abarca la mayor cantidad de revistas publicadas relacionadas a la actividad física y salud.

Fuente: Autoría propia

Al ser los cuartiles dentro de la metodología SJR un indicador de calidad, para el análisis se orienta una búsqueda de cuáles son las mejores opciones en la recopilación de información, en este sentido de las revistas que tienen relación a la actividad física y la salud, 276 están seriadas y las restantes 8 no lo están, es decir se tratan de conferencias, capítulos de libros, entre otros. Con lo cual se tiene un universo de búsqueda de 276 revistas que representan el 97% aproximadamente. En la tabla se muestra que por coincidencia en todos los cuartiles existen 69 revistas representando un 24.30% en cada uno, y un 2.8% representan las no seriadas.

Tabla 1

Cantidad de publicaciones ubicadas en los cuartiles del índice investigativo en relación a cada continente

Q/C	América	Europa	Asia	África	Oceanía
Q1	31	38	-	-	-
Q2	24	35	8	1	1
Q3	17	37	12	1	2
Q4	11	48	10	-	-
Publicaciones sin serie	5	3	-	-	-
TOTAL	88	161	30	2	3

Nota: las publicaciones son consideradas de acuerdo con su calidad y relevancia para la investigación por lo que, aquellas que se encuentren en el Q1 serán de mayor incidencia y consideración.

Fuente: Autoría propia.

De acuerdo con la metodología utilizada por SJR, existen revistas con buenas perspectivas en la revisión bibliométrica en cuanto a la actividad física en el adulto mayor, en su mayoría se encuentran en Europa, se entiende que se deberían analizar las revistas en cuartil 1 (Q1) ya que de estas tienen mejores estándares de calidad, además cuentan con pares revisores que garantizan que la información proporcionada tiene un buen impacto dentro del ámbito de estudio.

Al existir un similar porcentaje de revistas en todos los cuartiles 24.3%, se tiene un abanico de opciones para el análisis, por lo tanto, el discernimiento puede realizarse en los continentes europeo y americano, concretamente en los países de Estados Unidos, Reino Unido y Alemania.

3.4 Búsqueda De Información

Para el análisis se emplea como motor de búsqueda el repositorio digital Scopus.

La ecuación de búsqueda será:

(“Actividad física” or “adulto mayor”) and (“entrenamiento de la fuerza” or “equilibrio”) o en inglés ("Physical activity" or "older adult") and ("strength training" or "balance")

De la ecuación anterior se detalla que operadores lógicos se emplearon, con su explicación:

Tabla 2

Operadores lógicos

Operador	Descripción	Ejemplo
OR	Muestra cualquiera de las palabras que se haya incluido.	“Actividad física” or “adulto mayor”
AND	Busca todos los términos que se hayan incluido en la búsqueda.	adulto mayor and entrenamiento de la fuerza
“ ”	Busca términos exactos al que se hayan añadido en el buscador.	“Actividad física”
()	Permite combinar operadores.	(“Actividad física” or “adulto mayor”)

Nota: Las palabras descritas representan los operadores lógicos considerados en la búsqueda de la información, primer paso dentro de la metodología empleada.

Fuente: Autoría propia.

3.5 Organización De La Información

De la búsqueda se obtienen 248 referencias relacionados al tema, tomando como referencia los 2 últimos años 2019, 2020 y lo que lleva el 2021, los resultados son almacenados en un libro del programa Microsoft Excel, para la tabulación de estos dentro de la búsqueda se encuentran los siguientes tipos de publicación: Artículos, paper para conferencias,

editoriales, notas, revisiones bibliográficas, documentos con error, resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 3

Documentos relacionados a la búsqueda realizada

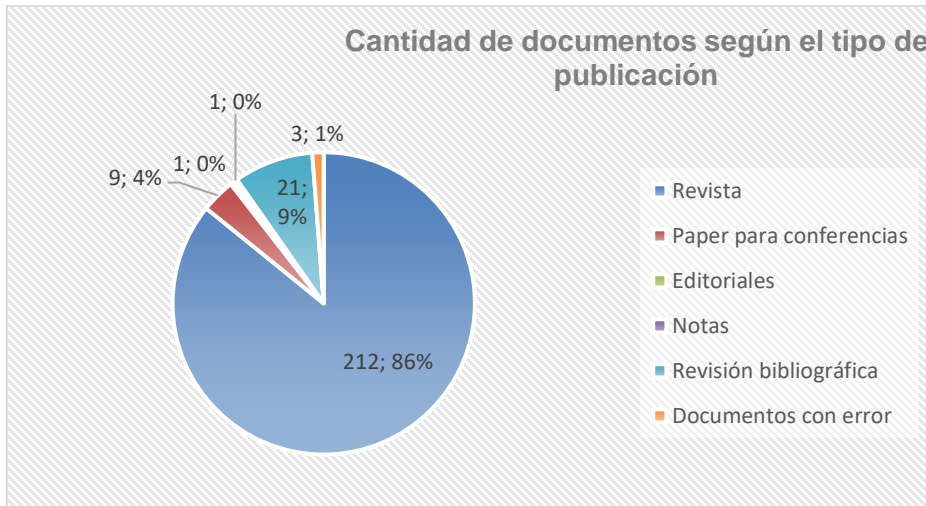
Ítem	Tipo de publicación	Cantidad
1	Revista	212
2	Paper de conferencias	9
3	Editoriales	1
4	Notas	1
5	Revisión bibliográfica	21
6	Documentos con error	3
	Total	248

Nota: datos cuantitativos obtenidos de acuerdo con el tipo de publicación encontrada.

Fuente: Autoría propia.

Figura 3

Cantidad de documentos según el tipo de publicación



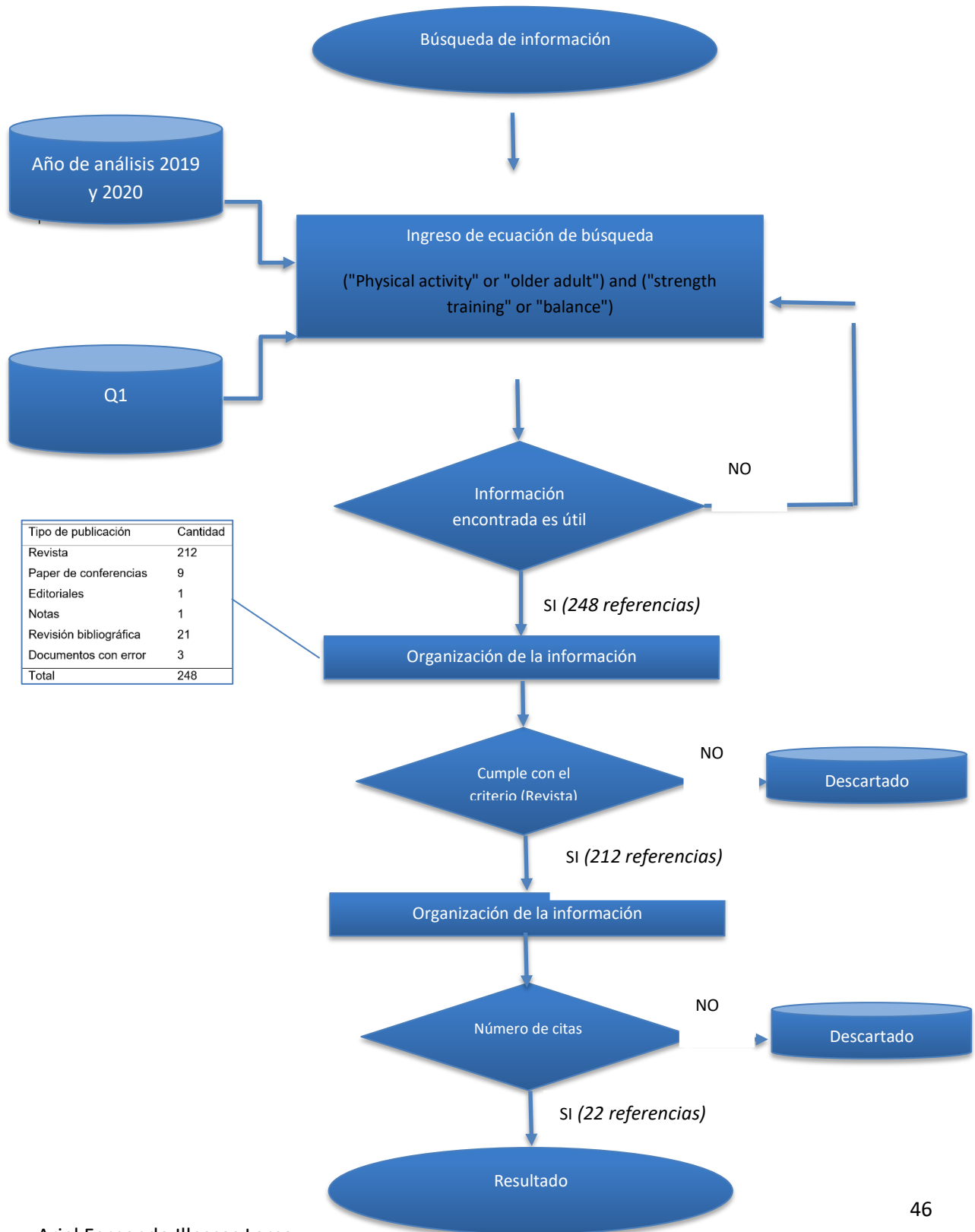
Nota: Datos cuantitativos-porcentuales obtenidos de acuerdo con el tipo de publicación.

Fuente: Autoría propia.

Para el análisis bibliográfico se considera únicamente las revistas de mayor impacto dentro de las demás publicaciones, no por ello se quiere decir que los demás tipos de publicaciones sean menos importantes. Al realizar este análisis las publicaciones se reducen a 212 documentos.

Por otro lado, al considerar el impacto de las citas como un medio por el cual descartar información irrelevante, se realiza una selección de los documentos que cuentan con un número de citas mayor o igual a 5 de esta forma la muestra que documentos se reduce a 22 artículos, estos se resumen a continuación:

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de búsqueda de información.



Los resultados de la aplicación de los criterios de búsqueda y selección de la información se muestran en la tabla 3.

CAPÍTULO IV

Resultados

4.1 Análisis De La Información

Como resultados de la investigación están los aportes más importantes de cada publicación al desarrollo del presente trabajo de investigación, rescatando principalmente la temática que trata, los aportes significativos al tema de investigación.

Tabla 3

Publicaciones analizadas dentro de la metodología propuesta.

N°	Autor/Año	Título de la publicación	Temática	Hallazgos importantes	Año de publicación	Número de citas
1	Mahoney, J. R., Cotton, K., & Verghese, J. (2019)	Multisensory Integration Predicts Balance and Falls in Older Adults (Mahoney, Cotton, & Verghese, 2019)	Este estudio tuvo como objetivo determinar la asociación de la integración multisensorial con los resultados de movilidad en el envejecimiento	El estudio destaca la relevancia clínica de la integración multisensorial en el envejecimiento; Una peor integración visual-somatosensorial se asocia con un peor equilibrio y un mayor riesgo de caídas incidentes	2019	16
2	Harro, C. C., & Garascia, C. (2019)	Reliability and Validity of Computerized	El propósito de este estudio fue examinar	Las medidas de PF proporcionaron la información	2019	14

		Force Platform	confiabilidad y	confiable sobre la		
		Measures of	validez de las	función del		
		Balance	medidas de PF en	equilibrio en		
		Function in	adultos mayores	adultos mayores		
		Healthy Older	sanos	sanos		
		Adults(Harro &				
		Garascia, 2019)				
3	Okubo, Y., Sturnieks, DL, Brodie, MA, Duran, L. y Lord, SR (2019)	Effect of Reactive Balance Training Involving Repeated Slips and Trips on Balance Recovery among Older Adults: Blinded Randomized Controlled Trial (Okubo, Sturnieks, Brodie, Duran, & Lord, 2019)	Este estudio examinó si el entrenamiento del equilibrio reactivo (exposición a resbalones y tropiezos) podría mejorar la recuperación del equilibrio y reducir A las caídas inducidas por perturbaciones entre los adultos mayores	El entrenamiento de equilibrio reactivo redujo las caídas inducidas por perturbaciones en un 60%, lo que indica una mejor recuperación del equilibrio ante tropiezos y resbalones	2019	12
4	Porto, J. M., Júnior, R. C. F., Bocarde, L., Fernandes, J. A., Marques, N. R., Rodrigues, N. C., & de Abreu, D. C. C. (2019)	Contribution of hip abductor- adductor muscles on static and dynamic balance of community- dwelling older adults (Porto et al., 2019)	La investigación busca verificar la asociación entre la función muscular de los abductores y aductores de la cadera y el equilibrio estático y dinámico.	Los déficits en el equilibrio y la funcionalidad en los adultos mayores pueden estar relacionados con una disminución en la fuerza muscular máxima de los abductores de cadera, este	2019	11

				parámetro puede tratarse para mantener la independencia en los adultos mayores durante el tiempo que sea necesario		
5	Wang, C., Goel, R., Rahemi, H., Zhang, Q., Lepow, B. y Najafi, B. (2019)	Effectiveness of daily use of bilateral custom-made ankle-foot orthoses on balance, fear of falling, and physical activity in older adults: A randomized controlled trial (Wang et al., 2019)	El artículo investiga la efectividad del uso diario de un AFO (ortosis de tobillo y pie) personalizado sobre el equilibrio, el miedo a las caídas y la actividad física en adultos mayores	Los resultados de la investigación sugieren que el uso de un AFO más zapatos bilaterales hechos a medida son efectivos para mejorar el equilibrio en comparación con los zapatos para caminar normales	2019	11
6	Phu, S., Vogrin, S., Saedi, A., & Duque, G. (2019)	Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls (Phu, Vogrin, Saedi, & Duque, 2019)	Este estudio comparó los efectos del entrenamiento de realidad virtual usando la Unidad de Rehabilitación del Equilibrio (BRU) versus el ejercicio usando un Programa de Ejercicios Otago modificado (EX) para mejorar el	Con el estudio se detectó que los grupos de intervención mejoraron en las medidas de equilibrio y rendimiento físico.	2019	9

				equilibrio y el rendimiento físico en el entorno de cuidados restaurativos a corto plazo.		
7	da Silveira Langoni, C., Resende, T., Barcellos, AB, Cecchele, B., Knob, MS, do Nascimento Silva, T., ... & Schwanke, CHA (2019)	Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial (da Silveira Langoni et al., 2019)	Este estudio tuvo como objetivo determinar los efectos del entrenamiento aeróbico y de fuerza grupal sobre la cognición, el acondicionamiento, la resistencia muscular y el equilibrio en adultos mayores.	Antes de la intervención, no se encontraron diferencias significativas entre grupos para ninguna de las variables. Después de la intervención, se observaron diferencias significativas en la cognición, el acondicionamiento, la resistencia muscular y el equilibrio	2019	7
8	Chow, VW, Ellmers, TJ, Young, WR, Mak, TC y Wong, TW (2019)	Revisiting the relationship between internal focus and balance control in young and older adults (Chow, Ellmers, Young, Mak, & Wong, 2019)	La investigación destaca el efecto perjudicial que puede tener sobre el control postural dirigir demasiada atención consciente hacia el movimiento	La investigación proporciona evidencia de apoyo sobre el efecto perjudicial que la adopción de un enfoque interno puede tener sobre el control postural, especialmente en poblaciones capaces de gobernar estos procesos de una	2019	7

				manera relativamente automática, por ejemplo, adultos jóvenes.		
9	Aartolahti, E., Lönnroos, E., Hartikainen, S. y Häkkinen, A. (2020)	Long-term strength and balance training in prevention of decline in muscle strength and mobility in older adults. (Aartolahti, Lönnroos, Hartikainen, & Häkkinen, 2020)	La investigación evalúa los efectos del entrenamiento de fuerza y equilibrio (SBT) una vez por semana a largo plazo sobre la fuerza muscular y el funcionamiento físico en una muestra comunitaria de adultos mayores	El entrenamiento supervisado de fuerza y equilibrio una vez a la semana puede ayudar a prevenir la disminución de la movilidad y la fuerza muscular relacionada con la edad	2020	6
10	Jia, H., Lubetkin, E. I., DeMichele, K., Stark, D. S., Zack, M. M., & Thompson, W. W. (2019)	Prevalence, risk factors, and burden of disease for falls and balance or walking problems among older adults in the U.S. (Jia et al., 2019)	Esta investigación evalúa la prevalencia de caídas, los factores que predicen futuras caídas y los impactos en la salud de las caídas y los problemas de equilibrio o para caminar de los adultos mayores de EE. UU	Las caídas son un problema importante para los ancianos estadounidenses y seguirán teniendo un impacto aún mayor a medida que la población envejezca.	2019	6
11	Aviles, J., Allin, L. J., Alexander, N. B., Van Mullekom, J.,	Comparison of Treadmill Trip-Like Training Versus Tai Chi to Improve	La investigación busca comparar la eficacia del entrenamiento de equilibrio reactivo	El entrenamiento intensivo del equilibrio mediante lo que se conoce como Trip-like	2019	6

	Nussbaum, M. A., & Madigan, M. L. (2019)	Reactive Balance among Independent Older Adult Residents of Senior Housing: A Pilot Controlled Trial. (Aviles et al., 2019)	en cinta rodante con el Tai Chi realizado en y entre residentes de casas para adultos mayores.	para personas mayores que tuvo mejores resultados de equilibrio en comparación con el entrenamiento de Tai Chi		
12	Honcú, P., Hill, M., Bičíková, M., Jandová, D., Velíková, M., Kajzar, J., ... & Stárka, Ľ. (2019)	Activation of adrenal steroidogenesis and an improvement of mood balance in postmenopausal females after spa treatment based on physical activity. (Honcú et al., 2019)	Este estudio evaluó los cambios en 88 esteroides circulantes y sus relaciones con una consolidación de los componentes somáticos, psicósomáticos y psiquiátricos de un cuestionario neurótico N-5 modificado en 46 mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años con quejas de ansiedad-depresión	El tratamiento de spa puede restablecer eficazmente el equilibrio, el estado de ánimo en pacientes con trastornos psiquiátricos	2019	6
13	Gijzel, SM, van de Leemput, IA, Scheffer, M., van Bon, GE, Weerdesteyn, V., Eijsvogels, TM, ... y	Dynamical Indicators of Resilience in Postural Balance Time Series Are Related to Successful Aging in High-	En este estudio se investigó una muestra de personas mayores adultas mayores con ritmo de vida acelerado en las que los marcadores tradicionales de	Dos indicadores dinámicos de resiliencia (varianza y autocorrelación temporal) calculados en series de tiempo de desplazamiento del	2019	6

	Melis, RJ (2019)	Functioning Older Adults. (Gijzel et al., 2019)	fragilidad y deterioro funcional están en gran parte ausentes	y centro de presión mediolateral difirieron entre excursionistas y no excursionistas dentro de un grupo de adultos mayores		
14	Eriksen, C. S., Svensson, R. B., Gylling, A. T., Couppé, C., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2019)	Load magnitude affects patellar tendon mechanical properties but not collagen or collagen cross-linking after long-term strength training in older adults. (Eriksen et al., 2019)	El propósito de la investigación fue comparar los efectos del entrenamiento de resistencia de carga moderada o alta sobre la matriz del tendón y sus propiedades mecánicas	El entrenamiento con carga mantiene las propiedades mecánicas de los tendones en la vejez	2019	6
15	Sañudo, B., González-Navarrete, Á., Álvarez-Barbosa, F., De Hoyo, M., Del Pozo, J., & Rogers, M. E. (2019)	Effect of flywheel resistance training on balance performance in older adults. A randomized controlled trial. (Sañudo et al., 2019)	La investigación evalúa los efectos del entrenamiento con ejercicios de fuerza en una máquina de ejercicios con volantes de inercia sobre la estabilidad postural y la movilidad en adultos mayores y analiza si los cambios en la potencia están relacionados con	El entrenamiento con ejercicios de resistencia con volante de inercia mejoró el equilibrio y la movilidad en los adultos mayores, así como la potencia muscular	2019	6

			mejoras en el equilibrio				
16	Viveiro, L. A. P., Gomes, G. C. V., Bacha, J. M. R., Junior, N. C., Kallas, M. E., Reis, M., ... & Pompeu, J. E. (2019)	Reliability, Validity, and Ability to Identity Fall Status of the Berg Balance Scale, Balance Evaluation Systems Test (BESTest), Mini-BESTest, and Brief-BESTest in Older Adults Who Live in Nursing Homes. (Viveiro et al., 2019)	Verificar y comparar la confiabilidad, validez y capacidad para identificar caídas de la Escala de equilibrio de Berg (BBS), Prueba de sistemas de evaluación del equilibrio (BESTest), Mini-BESTest y Brief-BESTest para adultos mayores que viven en hogares de ancianos	y	Todas las pruebas de equilibrio presentaron confiabilidad, reproducibilidad y validez similares. Esto sugiere que cualquiera de estas pruebas se puede utilizar en la práctica clínica. Sin embargo, el Brief-BESTest es la prueba más rápida y fácil de realizar	2019	5
17	Nicholson, V., Watts, N., Chani, Y. y Keogh, JW (2019)	Motor imagery training improves balance and mobility outcomes in older adults: a systematic review. (Nicholson, Watts, Chani, & Keogh, 2019)	Analiza si el entrenamiento imaginario motor, mejora el equilibrio, movilidad y reduce caídas en adultos mayores, sin una afección neurológica		Sugieren que el entrenamiento imaginario motor, podría ser un complemento de la atención fisioterapéutica estándar en adultos mayores para mejorar el equilibrio, movilidad y reducir las caídas en adultos mayores, sin una afección neurológica.	2019	5

18	Carral, JMC, Ayán, C., Sturzinger, L. y González, G. (2019)	Relationships Between Body Mass Index and Static and Dynamic Balance in Active and Inactive Older Adults. (Carral, Ayán, Sturzinger, & Gonzalez, 2019)	Este estudio tuvo como objetivo aportar evidencia científica sobre la relación entre el índice de masa corporal y el equilibrio, teniendo en cuenta la cantidad de actividad física realizada.	La cantidad de actividad física realizada es un factor potencial que contribuye a la asociación entre el índice de masa corporal y el equilibrio en las personas mayores.	2019	5
19	Penn, IW, Sung, WH, Lin, CH, Chuang, E., Chuang, TY y Lin, PH (2019)	Effects of individualized Tai-Chi on balance and lower-limb strength in older adults. (Penn et al., 2019)	Investigar si un programa de Tai-Chi simplificado y personalizado podría ser beneficioso para las personas adultas mayores	El entrenamiento personalizado de Tai-Chi diseñado en base a una medición objetiva y realizado de acuerdo con la intensidad y complejidad graduada benefició a los practicantes después de un corto período	2019	5
20	Sápi, M., Domján, A., Fehérné Kiss, A., & Pintér, S. (2019)	Is kinect training superior to conventional balance training for healthy older adults to improve postural control. (Sápi, Domján,	Investigar los efectos del entrenamiento del equilibrio para mejorar el control postural en adultos mayores de 60 años	El entrenamiento de equilibrio con Kinect puede ser un método preferible y seguro para que los adultos mayores sanos mejoren el control postural y reduzcan la	2019	5

		Fehérné Kiss, & Pintér, 2019)		posibilidad de caídas		
21	Ojeda, LV, Adamczyk, PG, Rebula, JR, Nyquist, LV, Strasburg, DM y Alexander, NB (2019)	Reconstruction of body motion during self- reported losses of balance in community- dwelling older adults. (Ojeda et al., 2019)	Este artículo describe un nuevo método para identificar y analizar resbalones, tropiezos, tropiezos y otras pérdidas de equilibrio (LOB) a través del registro a largo plazo de adultos mayores que viven en la comunidad	El método propuesto en este documento puede contribuir a la interpretación de las causas y contextos de los LOB	2019	5
22	Wiśniowska- Szurlej, A., Ćwirlej- Sozańska, A., Wołoszyn, N., Sozański, B., & Wilmowska- Pietruszyńska , A. (2019)	Association between handgrip strength, leg mobility, leg strength, flexibility, and postural balance in older adults under long-term care facilities. (Wiśniowska- Szurlej, Ćwirlej- Sozańska, Wołoszyn, Sozański, & Wilmowska- Pietruszyńska, 2019)	Esta investigación evalúa la fuerza de agarre manual de mujeres y hombres mayores y analizar las asociaciones entre HGS y movilidad, fuerza de las piernas, flexibilidad y equilibrio postural	El diagnóstico anticipado facilitará la planificación de intervenciones adecuadas para prevenir la discapacidad y la mortalidad en los adultos mayores.	2019	5

Nota: representación de la revisión bibliográfica realizada a manera de resumen.

Fuente: Autoría propia.

4.2 Síntesis De La Revisión Bibliográfica

De acuerdo a Mahoney, J. R., Cotton, K., & Verghese, J. (2019), la integración multisensorial, que consiste en la aplicación de un programa de reacción simple a un grupo de adultos mayores, es un predictor del desempeño del equilibrio, la metodología menciona que los adultos debían responder a estímulos presionando un pedal estacionario lo más rápido posible, aquellos que tenían capacidades superiores de integración multisensorial o que reaccionaban en forma precisa o predecían el accionamiento de éste, son significativamente menos propensos a reportar caídas, esto en función de sus datos al inicio del programa quienes reportaban caídas de alrededor del 24% en un año anterior al del estudio, lo cual se redujo al 17% a partir de la aplicación de la metodología.

Por su parte Harro, C. C., & Garascia, C. (2019), realizaron un análisis que fue parte de un estudio más amplio que examino la confiabilidad de plataformas de medición de fuerza (FPM) aplicado a personas con enfermedad de Parkinson y adultos sanos, en total 46 adultos mayores de edad media 67.7 años, en un rango de 60 a 80 años, 24 mujeres y 22 hombres, todos activos y sanos, el 35% del total realizan ejercicio moderado de 3 días a la semana como mínimo, ninguno de ellos presentaron caídas durante un periodo de 6 meses, sin embargo la aplicación de la metodología demostró que los sujetos de prueba poseían déficit de equilibrio a pesar de que los mismos eran personas sanas, el 21.7% reflejaba una organización sensorial deteriorada para el equilibrio, lo cual refleja un riesgo de caídas potencial en los adultos mayores.

De la misma manera Okubo, Y., Sturnieks, DL, Brodie, MA, Duran, L. y Lord, SR (2019), en un estudio realizado en Australia con la participación de 44 adultos mayores en un rango de edad de 65 a 90 años quienes vivían en forma independiente, realizaban ejercicio al menos 90 minutos por semana en los 3 últimos meses previo al estudio, y la posibilidad de caminar durante 20 minutos sin ayuda, mediante un método experimental se pide a los participantes que caminen a su ritmo habitual por un pasillo de 5m (GAITRite® mat, v4.0, 2010 CIR

Systems, USA), y otra de 10m, al que paulatinamente se le colocan diferentes tipos de baldosas de madera y vinilo, además de baldosas falsas con movimiento, los resultados indican que el entrenamiento del equilibrio redujo las caídas causadas al movilizarse y por resbalones en un 60%.

En el estudio “Contribution of hip abductor–adductor muscles on static and dynamic balance of community-dwelling older adults” de Porto et al., (2019), se trata de verificar la asociación entre la función muscular de los abductores y aductores de cadera y el equilibrio estático y dinámico, en donde se evaluaron a 81 adultos mayores, se utiliza la marcha en tándem y la postura de una pierna para analizar el equilibrio estático y dinámico, se utiliza para ello una prueba de regresión lineal multivariante con ajustes para edad y sexo, los resultados muestran que el déficit en el equilibrio y actividad en los adultos mayores pueden estar relacionados a la disminución de la fuerza muscular de los abductores de cadera.

Wang et al., (2019), indica que el Ortesis de Tobillo y Pie o AFO en sus siglas en inglés, de tipo bilateral, más los zapatos para caminar reducen significativamente el temor a las caídas lo que mejora el equilibrio y aumenta la confianza a desarrollar actividad física, se realiza para ello un estudio de 6 meses a 44 adultos mayores vulnerables o en riesgo de sufrir caídas, quienes fueron escogidos aleatoriamente divididos en dos grupos a quienes se les dispuso los AFO y zapatos para caminar a la medida.

En su análisis Phu, S., Vogrin, S., Al Saedi, A., & Duque, G. (2019), en un estudio con 195 participantes con una edad promedio de 78 años quienes poseían riesgo y/o antecedentes de caídas, con un seguimiento e intervenciones dos veces por semana durante 6 semanas, a este grupo se realizan evaluaciones una de tipo entrevista donde se recoge antecedentes médicos, caídas previas, síntomas, y el desempeño físico entre las cuales cuentan ponerse de pie por 5 ocasiones sin uso de manos, prueba de 4 pasos, velocidad de la marcha y fuerza de agarre, finalmente se realiza una prueba de postura, que implica realizar varias tareas de pie durante 1 minuto, con ojos abiertos y cerrados, de pie sobre espuma con los ojos cerrados, y tareas de interacción visual vestibular, esto por un lapso de 30 min, los participantes fueron divididos en grupos de entrenamiento de realidad virtual, de acuerdo a la evaluación inicial, otro grupo realizó ejercicios en sesiones de 60 minutos, con ejercicios progresivos para fuerza y equilibrio que pueden realizarse dentro del hogar, los hallazgos de este estudio demuestran

posibles beneficios del entrenamiento del equilibrio con realidad virtual sobre el equilibrio y el rendimiento físico, factores importantes para la prevención de caídas.

Da Silveira Langoni et al., (2019), realizan un estudio con individuos sedentarios de 60 años o más, independientes y capaces de viajar al lugar de entrenamiento, en total 60 personas de una base de 2279 fueron consideradas, durante 24 semanas en diferentes grupos quienes realizaron ejercicio grupal de tipo aeróbico dos veces por semana con una duración de cada sesión de 60 minutos aproximadamente, se dio seguimiento a las rutinas encargadas a cada participante, además de ello se entrena fuerza con ejercicios que incluía pesas para tobillos, bandas de látex, entre otros, los adultos mayores luego de 6 meses de ejercicio aeróbico y de fuerza, mejoraron considerablemente la función cognitiva, la resistencia muscular, el acondicionamiento aeróbico y el equilibrio.

Mientras que Chow, Ellmers, Young, Mak, & Wong, (2019), realizaron un estudio que se enfoca en dos factores, el primero evalúa a adultos jóvenes durante una tarea rigurosa de equilibrio en la que se puede corroborar los cambios en el enfoque de la atención utilizando un electroencefalograma, y en segundo lugar, realiza una comparación entre adultos mayores jóvenes sanos y adultos mayores con afecciones neurológicas, esto se logró invitando de adultos mayores activos y saludables que realizan el mismo protocolo de los adultos jóvenes, como parte de los resultados se proporciona que los adultos jóvenes demuestran mayor dominio postural durante las condiciones de enfoque interno.

En un estudio reciente realizado por Aartolahti, E., Lönnroos, E., Hartikainen, S. y Häkkinen, A. (2020), evalúa los efectos del entrenamiento de fuerza y equilibrio a largo plazo una vez por semana sobre la fuerza muscular y el funcionamiento físico en una muestra comunidad de adultos mayores, en total 182, de los cuales 130 son mujeres y 52 hombres, de edad promedio de 80 años, estos realizaron entrenamiento de fuerza y equilibrio una vez a la semana por un lapso de 2.3 años, en donde se evaluó y midió la extensión de rodillas, fuerza de flexión, levantarse de la silla, la velocidad máxima de marcha, el cronometraje hacia arriba y adelante, y la escala de equilibrio de Berg, durante el estudio tanto hombres como mujeres mejoraron su capacidad de elevación de la silla, la fuerza de extensión y flexión de la rodilla

de las mujeres mejoraron, la velocidad máxima a caminar también mejoro, en los hombres no se produjeron cambios en la fuerza muscular, o la velocidad al caminar, no se observaron cambios en la fuerza y el equilibrio durante el periodo de estudio, más si una disminución de estos factores luego de la intervención.

Jia et al., (2019), evalúa en un estudio la prevalencia de las caídas, los factores que predicen las futuras caídas y los impactos en la salud, y los problemas de equilibrio para caminar en los adultos mayores en los EE. UU. Se incluye en esta encuesta a adultos mayores desde los 65 años, el tamaño de la muestra fueron en total 164.597 participante, en primer lugar se realizó una encuesta en la que se recaba el número de caídas en el último año y si ha tenido problemas de equilibrio en los últimos 12 meses, y otras sobre el estado de salud de los participantes en un determinado tiempo, con esta información se analizó la prevalencia de caídas y problemas de equilibrio al caminar con lo que se examinó la relación de estas con los siguientes factores: Edad, sexo, raza,/etnia, estado civil, educación, caídas anteriores, problemas de equilibrio al caminar, tabaquismo, limitaciones en las actividades de la vida cotidiana entre otros, este estudio básicamente recaba información referente al alta prevalencia general de caídas y problemas de equilibrio o para caminar entre la población anciana de los Estados Unidos: 23% de los participantes informaron caídas, 34% problemas de equilibrio o para caminar.

Avilés et al., (2019), realiza un estudio comparativo entre la eficacia de equilibrio reactivo de la cinta de rodaje versus el Tai Chi en adultos mayores, para ello 35 residentes de cinco casas para adultos mayores, fueron asignados a entrenamiento de equilibrio reactivo en cinta de rodaje o entrenamiento de Tai Chi, se intervino tres veces por semana durante 4 semanas con una duración por sesión de 30 minutos aproximadamente, se realizó una prueba de equilibrio al inicio luego a una semana, luego en un mes, tres meses y a los 6 meses luego del entrenamiento. Después del entrenamiento, los participantes del entrenamiento del equilibrio reactivo en cinta de rodaje tuvieron un mejor equilibrio reactivo que los participantes del Tai Chi.

En el año 2019 en la República Checa algunos autores desarrollaron un estudio sobre la activación de la esteroidogénesis suprarrenal y mejora del equilibrio del estado de ánimo en mujeres posmenopáusicas basado en la actividad física, mismo que incluyó a 46 mujeres

posmenopáusicas 50+ (50-77 años de edad) que padecían trastornos depresivos de ansiedad, quienes fueron sometidas a terapia estandarizada de un mes con actividad física y un régimen diario optimizado en un spa checo. El proceso demostró una mejora sustancial en el equilibrio endocrino de estas mujeres, lo que resultó en una consolidación persistente de su estado de ánimo y salud física. El aumento constante de la esteroidogénesis suprarrenal después de la intervención apunta a un restablecimiento de los niveles hipotalámico-pituitario-adrenal. (Honcú, P., Hill, M., Bičíková, M., Jandová, D., Velíková, M., Kajzar, J., ... & Stárka, L, 2019)

Con base al estudio realizado según Gijzel, S. M., van de Leemput, I. A., Scheffer, M., van Bon, G. E., Weerdesteyn, V., Eijsvogels, T. M., ... & Melis, R. J. (2019) se evidencia que los indicadores dinámicos de resiliencia en series de tiempo de equilibrio postural pueden discriminar sensiblemente los niveles de resiliencia como predictor de la resistencia de una persona a los desafíos de salud para lograr un envejecimiento saludable. Este estudio investigó a 240 adultos mayores de alto funcionamiento (edad media $83,9 \pm 2,9$ años, 59% hombres), de los cuales 94 eran excursionistas.

Los datos del centro de presión se analizaron en series de tiempo de desplazamiento del centro de presión medio lateral en busca de indicadores dinámicos de resiliencia (varianza y autocorrelación temporal). Los resultados difirieron entre excursionistas y no excursionistas dentro del grupo de estudio, lo que apoya la hipótesis de que la resiliencia de las personas mayores puede estimarse a partir de series de tiempo de fluctuaciones naturales de las funciones corporales.

Eriksen, C. S., Svensson, R. B., Gylling, A. T., Couppé, C., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2019). En su estudio compara los efectos del entrenamiento de resistencia de carga moderada o alta sobre la matriz del tendón y sus propiedades mecánicas, para lo cual trabajaron con 17 mujeres y 19 hombres, de 62 a 70 años, asignándolos aleatoriamente a 12 meses de entrenamiento de resistencia con carga pesada y moderada, luego de completar el proceso se demostró que el contenido de colágeno, la morfología de las fibrillas, los enlaces cruzados enzimáticos y la fluorescencia del tendón no se vieron afectados por el entrenamiento.

Según Sañudo, B., González-Navarrete, Á., Álvarez-Barbosa, F., De Hoyo, M., Del Pozo, J., & Rogers, M. E. (2019) en su artículo donde probó la hipótesis de que, en comparación con un grupo de control, el entrenamiento inercial de volante de la extremidad inferior daría lugar a mejoras en los índices de equilibrio postural y movilidad funcional; trabajó con 36 personas (24 mujeres, 12 hombres) con una edad media de 65 ± 4 años, que no habían participado en ningún programa regular de entrenamiento físico en los 12 meses anteriores. Al cabo de 6 semanas de trabajo demostró mejoras tanto en la movilidad (TUG) como en el equilibrio (COPAP con los ojos abiertos) junto con mejoras en el MPV y la potencia media en los participantes de ETG.

Con base al estudio presentado por Viveiro, L. A. P., Gomes, G. C. V., Bacha, J. M. R., Junior, N. C., Kallas, M. E., Reis, M., ... & Pompeu, J. E. (2019), sobre confiabilidad, y validez de las las Prueba de sistemas de evaluación del equilibrio (BESTest), Mini-BESTest y Brief-BESTest, se demostró que el Brief-BESTest es la prueba más rápida y fácil de realizar. La investigación se desarrolló a través de un estudio transversal con 49 adultos mayores de 62 a 90 años; con una media de 77,8 y una desviación estándar de 7,2. Todos los participantes fueron evaluados por 2 fisioterapeutas utilizando BBS, BESTest, Mini-BESTest y Brief-BESTest. La fiabilidad entre evaluadores y test-retest (7-14 días) se evaluó mediante coeficientes de correlación intraclase (CCI [2, 1]).

Nicholson, V., Watts, N., Chani, Y., & Keogh, J. W. (2019). Demuestra que el entrenamiento de imágenes motoras mejora el equilibrio y la movilidad en los adultos mayores que no tienen una afección neurológica. A través de un estudio que incluyó 12 ensayos con 356 participantes y en los metanálisis incluyeron 16 ensayos (316 participantes). Todos los ensayos se realizaron participantes aparentemente sanos o adultos mayores después de la cirugía ortopédica. Al finalizar la revisión bibliográfica los autores sugieren que el entrenamiento de imágenes motoras podría ser un complemento de la atención fisioterapéutica estándar en los adultos mayores, aunque no está claro si los efectos son clínicamente valiosos o no.

Carral, J. M. C., Ayán, C., Sturzinger, L., & Gonzalez, G. (2019). Presentan un estudio evidencia científicamente que la cantidad de actividad física realizada por los adultos mayores es un factor potencial que contribuye a la asociación entre el índice de masa corporal

y el equilibrio en las personas mayores, mismo que se desarrolló con 160 adultos mayores divididos en 3 categorías de índice de masa corporal: peso normal ($\geq 18,50$ - $24,99$ kg / m²), sobrepeso ($25,00$ - $29,99$ kg / m²) y obesidad ($\geq 30,00$ kg / m²). $< 18,50$ kg / m²), clasificados en inactivos o activos y se realizó mediciones de equilibrio estático y dinámico mediante plataforma de fuerza y mediante la realización del test Timed Up y Go, respectivamente.

Penn, I. W., Sung, W. H., Lin, C. H., Chuang, E., Chuang, T. Y., & Lin, P. H. (2019). Indican que en el estudio realizado en la ciudad de Taipei, para comprobar si un programa de Tai-Chi simplificado y personalizado podría ser beneficioso para los adultos mayores; participaron de la investigación 50 adultos de 65 años sin enfermedades debilitantes, 20 de ellos fueron asignados al grupo de Tai-Chi individualizado (iTTC), y 15 al grupo de Tai-Chi tradicional (tTTC), durante 8 semanas. Luego de terminado el proceso se observó mejoras significativas en todas las pruebas de equilibrio funcional y evaluaciones de fuerza de los 16 grupos principales de músculos de las extremidades inferiores en los adultos que participaron del entrenamiento personalizado de Tai-Chi.

Sápi, M., Domján, A., Fehérné Kiss, A., & Pintér, S. (2019). sugieren que el entrenamiento de equilibrio con Kinect puede ser un método preferible y seguro para que los adultos mayores sanos mejoren el control postural y reduzcan la posibilidad de caídas. Con base al estudio realizado en 30 sujetos que participaron en el grupo de entrenamiento de Kinect (29 mujeres y 1 hombre), 23 voluntarios (22 mujeres y 1 hombre) practicaron Kinect Adventures and Sports, y 22 (18 mujeres y 4 hombres) asistieron al entrenamiento de equilibrio convencional. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza mixto de dos factores y la prueba post hoc de Newman-Keuls, que dio como resultado positivo lo antes sugerido.

Ojeda, L. V., Adamczyk, P. G., Rebula, J. R., Nyquist, L. V., Strasburg, D. M., & Alexander, N. B. (2019). Presentan una investigación para reconstruir el movimiento corporal durante pérdidas de equilibrio auto informadas en adultos mayores, el estudio requirió la participación de adultos mayores (2 hombres y 1 mujer, de 66, 73 y 71 años), El método propuesto incorporó cinco componentes clave: 1. se montaron IMU portátiles en cada zapato, el maletero y una muñeca, 2. se utilizó una grabadora de voz de muñeca, 3. la información cuantitativa capturada por las IMU y la marca de tiempo del registro de voz, 4.

reconstrucción de la cinemática corporal; y, 5. la grabación de voz. Luego de terminado el análisis se demostró que el nuevo método proporciona un enfoque intermedio útil para el monitoreo portátil a largo plazo, utilizando cuatro sensores para permitir una reconstrucción aproximada del movimiento corporal, sin la carga de portabilidad de un conjunto de sensores de cuerpo completo.

Wiśniowska-Szurlej, A., Ćwirlej-Sozańska, A., Wołoszyn, N., Sozański, B., & Wilmowska-Pietruszyńska, A. (2019). Demuestran que la Fuerza de Agarre (HGS), independientemente del sexo, está asociada con la movilidad, la fuerza de las extremidades inferiores y el equilibrio dinámico. La evaluación HGS puede ser una forma sencilla, de evaluar la prevalencia de las limitaciones de movilidad y el rendimiento funcional. La investigación se desarrolló con 115 mujeres y 94 hombres mayores que llevan un estilo de vida sedentario. Los criterios de inclusión en el estudio fueron edad de 65 a 85 años, un estado cognitivo normal o un deterioro leve en el campo de la orientación y la memoria. Este diagnóstico precoz facilitará la planificación y aplicación de intervenciones adecuadas para prevenir la discapacidad y la mortalidad a largo plazo

CAPITULO V

Discusión

En el estudio realizado por Okubo se examinó si el entrenamiento de equilibrio reactivo con base en estímulos como caminatas, podrían mejorar el equilibrio y reducir caídas en adultos mayores, se tomaron en cuenta 44 adultos mayores para formar parte de un estudio paralelo ciego ensayo controlado aleatorio en Sidney-Australia conformado por un grupo control y uno de intervención, este último debía cumplir con tres sesiones de 40 minutos durante dos días, mientras que el grupo control, una sesión de 40 minutos de entrenamiento simulado, se obtuvo como resultado que el grupo de intervención experimentó menos caídas totales con un IC de 0,22 a 0,76, datos que evidencian que el entrenamiento del equilibrio reactivo puede complementar programas de ejercicios tradicionales para prevención de caídas a favor de

mejorar su calidad de vida; mientras que Avilés et al., realiza un estudio de entrenamiento similar con dos grupos de intervención uno en base a cinta rodante y otro con ejercicios de tai chi. Ambas intervenciones se realizaron con una duración de 3 sesiones de 30 minutos por semana durante 3 semanas, realizando pruebas de equilibrio al inicio, al primero, tercer y sexto mes del estudio. Al inicio no hubo diferencias significativas sin embargo los resultados a los 6 meses determinaron que la calificación para los participantes que desempeñaban el entrenamiento en base a cinta rodante era mayor que el grupo de intervención destinado a ejercicios de tai chi con un 24 % a 31 % y $P=0,03$.

En el estudio realizado por Phu et al., comparó los efectos del entrenamiento de la realidad virtual usando la unidad de rehabilitación del equilibrio (BRU) y ejercicio usando un Otago modificado (EX) en la que tomaron parte 195 participantes con una mediana de edad de 78 años; 82 fueron asignados al grupo EX y 63 al grupo BRU quienes tuvieron sesiones supervisadas 2 veces por semana durante 6 semanas, ambas intervenciones fueron comparadas con un grupo control de 50 personas, las cuales no recibieron ninguna intervención. Para evaluar el equilibrio y rendimiento físico los participantes se sometieron a la prueba 5 times Sit to Stand (5STS), Timed Up and Go (TUG), velocidad de la marcha, posturografía, escala de eficacia de caídas, fuerza de prensión y adherencia. Luego de la intervención los grupos EX y BRU tuvieron mejoras similares 71 % frente a 72 % ($P<0,001$) en comparación con el grupo sin intervención. Sin embargo, se observó que solamente en el grupo BRU hubo una mejoría en el control de la postura estática en las tareas de ojos cerrados de ($P=0,002$). Se demostró una eficacia en reducción de caídas del 21 % con el uso de los programas de ejercicio en base a realidad virtual, por lo que se destaca su uso potencial como alternativa para mejorar el equilibrio y la reducción de caídas en adultos mayores.

Harro 2019 demuestra en su estudio que incluso personas adultas sanas presentan pérdidas del equilibrio, señala que el déficit de este y la funcionalidad en los adultos mayores, está relacionada con la disminución de fuerza muscular por lo que intenta establecer la fiabilidad del uso de la plataforma de fuerza y las medidas de equilibrio y marcha que esta provee, sin embargo, estas medidas no fueron apoyadas en este estudio, por lo que se requiere más investigaciones en este tema.

La tercera edad abarca una época bastante amplia de la vida de un ser humano y la actividad física es una estrategia que permite mejorar la calidad de vida de esta población.

Chalapud., & Escobar., mediante un enfoque específico en un programa de actividad física que mejore la fuerza y equilibrio de los miembros inferiores proponen un estudio cuasiexperimental donde 57 personas adultas mayores fueron participantes. Durante 4 meses dos veces por semana realizaron ejercicios de postura, propiocepción, equilibrio y fuerza. Además las evaluaciones realizadas al inicio al final del programa arrojaron resultados que mostraban una mejora significativa en cuanto a la extensión funcional ($p=0,000$), tándem ojos abiertos ($p= 0,20$), tándem ojos cerrados ($p=0,002$), unipodal ojos cerrados ($p=0,012$) y sentado/parado ($p=0,000$); por medio de las variables valoradas se evidencia que la actividad física es efectiva para mejorar el equilibrio y la fuerza muscular siendo catalogada como una herramienta que previene y conserva la autonomía de las personas adultas mayores.

Carral, en su estudio “Relationship Between Body Mass Index and Static and Dynamic Balance in Active and Inactive Older Adults” evidencia la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y equilibrio tomando en cuenta la cantidad de actividad física realizada en adultos mayores, fueron tomados en cuenta 160 adultos mayores a quienes se dividió en 3 grupos por su IMC normo peso ($\geq 18,50-24,99$ kg/m²), sobrepeso ($25,00-29,99$ kg/m²) y obesidad ($\geq 30,00-34,99$ kg/m²). Además, se clasificó a los participantes como activos o inactivos, se utilizó el test de Timed Up and Go y se obtuvo medidas de equilibrio por medio de la plataforma de fuerza. Se evidenció una correlación significativa entre equilibrio estático, equilibrio dinámico e índice de masa corporal en normal inactivo ($r = 0,280$; $p = 0,035$; $r = 0,300$; $p = 0,031$) y sobrepeso inactivo ($r = 0,395$; $p = 0,025$; $r = 0,339$; $p = 0,023$) personas. También se observaron correlaciones moderadamente fuertes y bastante significativas entre el equilibrio estático/dinámico y el IMC en inactivo ($r = 0,603$; $p = 0,028$; y $r = 0,720$; $p = 0,020$) y activo ($r = 0,406$; $p = 0,037$; y $r = 0,378$; $p = 0,037$). Por medio de estos resultados se concluye que la actividad física es un factor potencial que afecta la asociación entre el IMC y el equilibrio de las personas adultas mayores, lo cual consecuentemente influye en su control postural afectando su calidad de vida.

Porto et al., manifiesta la necesidad de considerar los factores biomecánicos que intervienen en el desempeño cotidiano del adulto mayor como la autonomía y el control postural además

recalca la relación existente entre la funcionalidad de los músculos abductores y aductores de la cadera que constituyen una base de sustentación estrecha para el equilibrio tanto estático como dinámico en los adultos mayores. Para este estudio 81 adultos mayores entre hombres y mujeres cumplieron con las evaluaciones propuestas tales como, marcha en tándem y postura con una sola pierna para evaluar el equilibrio. La asociación demostrada entre el torque o arrastre del abductor durante la posición de una pierna y la velocidad de la marcha en tándem fue bastante significativa pues contribuyó al rendimiento del equilibrio dando a conocer que se puede sustentar un programa de entrenamiento direccionado específicamente a este grupo muscular para mantener la independencia en los adultos mayores.

Conclusiones

El análisis bibliográfico puede ser eficaz al momento de revisar cualquier temática, elegir una correcta fórmula de búsqueda dentro de los repositorios digitales o revistas indexadas es la base de una buena investigación, es preciso también poder discernir entre las fuentes primarias y las secundarias de información para que los resultados de la revisión pueda ser útil, en este sentido el índice Scimago permitió identificar que existe basta información en relación al tema alrededor del mundo y que los principales estudios con mayor medios de publicación en cuartil 1 en lo que respecta a la medición SJR, se encuentra Europa primero con 161 medios equivalente al 57%, América en segundo lugar con 88, equivalente a un 31%, Asia alcanza 30 con alrededor del 11%, Oceanía con 3 y África con 2, y que de acuerdo a los países con mayor número de publicaciones encabeza el índice Estados Unidos con 80 revistas, que equivalen a un 28%, Reino Unido con 58 revistas con un 20%, y en tercer lugar Alemania con 27 revistas con una equivalencia de 10%, seguidos de Holanda, Italia, España y Francia.

El análisis permitió además identificar que el déficit de ejercicio o entrenamiento físico es un factor común en adultos mayores, así mismo existen índices elevados de accidentes o caídas en este grupo etario, Avilés et al., (2019) reporta que 23 de cada 100 adultos mayores han tenido caídas, y 34 de cada 100 pérdida de equilibrio al caminar en un periodo de tiempo de 12 meses previo a su estudio, esto en una muestra representativa de personas de 65 años

en adelante, por lo cual concluimos que existe una alta influencia del ejercicio sobre la fuerza y el equilibrio.

En cuanto al tipo de ejercicios que se pueden emplear en el entrenamiento de la fuerza y el equilibrio es variado, la bibliografía destaca varios de ellos e incluso la periodicidad con la que puede emplearse, los ejercicios que son utilizados se caracterizan por ser moderados es decir estos deben ser propios para personas de la tercera edad y que en consecuencia podrían realizar los mismos, estos pueden separarse en 4 grupos:

- Ejercicios de resistencia. - Caminar, nadar o ir en bicicleta.
- Ejercicios de fortalecimiento muscular. - Realizado con bandas elásticas o pesas.
- Ejercicios de equilibrio. - Como por ejemplo caminar en línea recta, caminar con un pie seguido de otro, subir y bajar gradas, caminar de talones o puntillas
- Ejercicios de elasticidad. - Ejercicios de estiramiento de extremidades y dorso.

En cuanto a tiempos y medidas las recomendables según los resultados de esta investigación están dentro de los límites mínimos de 30 minutos y máximos de 60 minutos con una periodicidad de tres días por semana.

Recomendaciones

Los beneficios del ejercicio en cualquier etapa de la vida del ser humano son imprescindibles, y con mayor énfasis en los adultos mayores, estudios lo han comprobado que esta práctica ayuda en el mejoramiento de la salud en varios ámbitos; por esta razón se recomienda que este documento sirva como base dentro de la facultad, para que otros estudiantes puedan dar continuidad a nuevos estudios relacionados con el tema.

Al ser este proyecto un documento público todas las personas podrán tener acceso a esta información lo que permitirá que estos tomen acciones en cuanto a la actividad física que ayude a la prevención del sedentarismo; teniendo en cuenta que la intensidad del ejercicio y las rutinas pueden ser un factor importante, estas pueden ser controladas por un profesional para evitar accidentes durante su desarrollo.

Se recomienda que con base a esta investigación se desarrolle un nuevo trabajo investigativo más específico como el desarrollo de una guía de ejercicio físico para adultos mayores, el

documento debería incluir una planificación detallada de ejercicios recomendados con tiempos y periodicidad definidas, con la finalidad de aportar con información de gran valor en los centros gerontológicos o escenarios deportivos de la región y de esta manera impulsar a las organizaciones públicas y privadas que integren a los grupos de las personas de tercera edad en sus objetivos institucionales.

Anexos

Anexo 1

Revistas consideradas dentro de la investigación bibliográfica por su criterio de calidad.

R	Title	Ty	SJ	S	H	Tot	Tota	Tot	Tota	Citabl	Country
a		pe	R	J	in	al	l	al	l	e	
n				R	d	Do	Doc	Ref	Cite	Docs.	
k				Q	e	cs.	s.	s.	s	(3year	
				u	x	(20	(3ye		(3ye	s)	
				ar		19)	ars)		ars)		
				til							
				e							
1	British Journal of Sports Medicine	journa	3,7	Q1	156	458	1180	1279	7172	663	United Kingdom
2	Sports Medicine	journal	3,2	Q1	174	5786	578	1269	4368	468	United Kingdom
3	American Journal of Sports Medicine	journal	3,2	Q1	210	482	1238	1654	7158	1079	United States
4	Journal of Bone and Joint Surgery Series A	journal	2,4	Q1	249	417	1230	1172	4779	966	United States
5	Journal of Arthroplasty	journal	2,4	Q1	127	688	2115	2334	7702	1928	United States

UCUENCA

6	Bone and Joint Journal	jou rna l	2,3 75 1	Q 1 2	1 7 5	28 5 5	868 17	82 17	3566 771	771	United Kingdom
7	Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery	jou rna l	2,2 92 1	Q 1 5	1 5 5	60 5 5	1438 71 7	13 71 7	4093 845	845	United Kingdom
8	Journal of Bone and Mineral Research	jou rna l	2,0 84 1	Q 2 3	2 3 9	25 9 3	806 41 7	11 41 7	3833 694	694	United States
9	Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle	jou rna l	2,0 15 1	Q 5 7	5 1 7	12 5 5	270 48	65 48	2309 224	224	United States
10	Journal of Shoulder and Elbow Surgery	jou rna l	1,9 84 1	Q 1 3	1 3 3	42 3 3	1094 10 5	13 10 5	3573 1036	1036	United States
11	Medicine and Science in Sports and Exercise	jou rna l	1,8 86 1	Q 2 1	2 1 6	33 6 6	964 49 4	10 49 4	4257 882	882	United States
12	Osteoarthritis and Cartilage	jou rna l	1,8 28 1	Q 1 4	1 4 3	21 3 8	721 85	89 85	3295 668	668	United Kingdom
13	International Journal of Sports Physiology and Performance	jou rna l	1,7 8 1	Q 5 8	5 8 5	21 5 5	624 16	61 16	2090 588	588	United States

UCUENCA

1	Knee Surgery,	jou	1,7	Q	1	70	1607	23	5422	1488	Germany
4	Sports	rna	74	1	1	0		39			
	Traumatology,	l				6		4			
	Arthroscopy										
1	Skeletal	jou	1,7	Q	3	31	113	15	401	109	United
5	Muscle	rna	32	1	7			85			Kingdom
		l									
1	Exercise and	jou	1,7	Q	9	37	106	19	409	80	United States
6	Sport Sciences	rna	17	1	5			48			
	Reviews	l									
1	Acta	jou	1,6	Q	1	11	388	29	1160	348	United
7	Orthopaedica	rna	89	1	0	3		44			Kingdom
		l				7					
1	Spine	jou	1,5	Q	2	46	1606	10	4312	1476	United States
8		rna	89	1	4	0		97			
		l				3		9			
1	International	jou	1,5	Q	8	36	1114	11	2963	1021	Germany
9	Orthopaedics	rna	33	1	3	6		27			
		l						4			
2	Clinical	jou	1,4	Q	1	49	1503	10	3300	1215	United States
0	Orthopaedics	rna	87	1	9	0		06			
	and Related	l				7		3			
	Research										
2	Foot and Ankle	jou	1,4	Q	1	27	651	62	1758	584	United States
1	International	rna	87	1	0	1		12			
		l				2					
2	Therapeutic	jou	1,4	Q	3	17	74	11	351	65	United States
2	Advances in	rna	75	1	1			14			
	Musculoskeletal	l									
	Disease										

UCUENCA

2	Journal of	jou	1,4	Q	9	27	655	81	2389	603	Netherlands
3	Science and	rna	64	1	3	7		98			
	Medicine in	l									
	Sport										
2	Arthritis	jou	1,4	Q	3	0	1	0	9	1	United States
4		rna	32	1							
		l									
2	Orthopaedic	jou	1,4	Q	2	34	758	11	2207	736	United States
5	Journal of	rna	07	1	9	8		66			
	Sports	l						4			
	Medicine										
2	Journal of	jou	1,4	Q	7	0	40	0	115	40	United States
6	Spinal	rna	01	1	9						
	Disorders and	l									
	Techniques										
2	European	jou	1,3	Q	1	42	1615	11	3764	1348	Germany
7	Spine Journal	rna	87	1	2	3		08			
		l			8			6			
2	Scandinavian	jou	1,3	Q	1	21	700	85	2435	664	United
8	Journal of	rna	73	1	0	3		53			Kingdom
	Medicine and	l			6						
	Science in										
	Sports										
2	Bone and Joint	jou	1,3	Q	2	72	248	28	867	235	United
9	Research	rna	72	1	5			76			Kingdom
		l									
3	Current	jou	1,3	Q	3	66	213	35	737	209	United States
0	Reviews in	rna	7	1	4			82			
	Musculoskeletal	l									
	Medicine										

UCUENCA

3	Journal of Sport Management	of journals	1,3	Q 6	18	127	11	454	124	United States
1	Global Spine Journal	of journals	1,2	Q 2	13	378	43	966	334	United States
3	Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, The	of journals	1,2	Q 1	25	499	46	1162	431	United States
3	Hand Surgery	of journals	1,2	Q 1	29	851	67	1472	701	United Kingdom
4	Journal of Teaching Physical Education	in journals	1,2	Q 5	11	141	54	299	128	United States
5	International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism	of journals	1,2	Q 7	88	222	34	711	208	United States
6	Journal of Strength and Conditioning Research	of journals	1,2	Q 1	42	1295	82	3118	1249	United States
7	Journal of Sports Sciences	of journals	1,1	Q 1	35	997	14	2890	962	United Kingdom
8										

3	Journal of	jou	1,1	Q	9	32	667	69	1314	624	United States
9	Pediatric	rna	86	1	0	7		95			
	Orthopaedics	l									
4	Annals of	jou	1,1	Q	3	98	195	35	638	141	France
0	Physical and	rna	85	1	8			40			
	Rehabilitation	l									
	Medicine										
4	Sports Health	jou	1,1	Q	3	72	224	23	651	198	United States
1		rna	83	1	9			56			
		l									
4	Archives of	jou	1,1	Q	7	24	684	78	1566	660	Germany
2	Orthopaedic	rna	52	1	4	4		09			
	and Trauma	l									
	Surgery										
4	Journal of	jou	1,1	Q	3	10	253	47	859	170	Netherlands
3	Sport and	rna	36	1	0	5		94			
	Health Science	l									
4	European	jou	1,1	Q	1	25	741	11	2098	690	Germany
4	Journal of	rna	34	1	2	3		54			
	Applied	l			8			4			
	Physiology										
4	European	jou	1,1	Q	4	23	463	92	1366	452	United
5	Journal of	rna	25	1	7	6		88			Kingdom
	Sport Science	l									
4	Spine Journal	jou	1,1	Q	1	28	1096	89	2332	963	United States
6		rna	19	1	0	3		31			
		l			2						
4	International	jou	1,0	Q	9	12	447	45	1065	422	Germany
7	Journal of	rna	99	1	9	8		93			
	Sports	l									
	Medicine										

UCUENCA

4	Knee	jou	1,0	Q	7	20	595	65	1284	556	Netherlands
8		rna	83	1	4	7		98			
		l									
4	Orthopedic	jou	1,0	Q	8	61	218	26	502	176	United
9	Clinics of	rna	82	1	3			81			Kingdom
	North America	l									
5	Scoliosis and	jou	1,0	Q	3	3	104	63	236	95	United
0	Spinal	rna	53	1	6						Kingdom
	Disorders	l									
5	Physical	jou	1,0	Q	3	43	129	22	447	128	United
1	Education and	rna	5	1	1			99			Kingdom
	Sport	l									
	Pedagogy										
5	Journal of	jou	1,0	Q	1	16	409	54	1059	390	United States
2	Athletic	rna	49	1	0	8		23			
	Training	l			3						
5	Calcified	jou	1,0	Q	1	13	406	59	1355	386	United States
3	Tissue	rna	41	1	1	4		69			
	International	l			2						
5	Sport,	jou	1,0	Q	5	12	208	69	663	200	United
4	Education and	rna	33	1	9	9		59			Kingdom
	Society	l									
5	Journal of	jou	1,0	Q	3	25	130	77	358	122	Italy
5	Orthopaedics	rna	25	1	5			0			
	and	l									
	Traumatology										
5	Journal of	jou	1,0	Q	1	29	878	37	1446	782	United States
6	Orthopaedic	rna	23	1	1	5		86			
	Trauma	l			6						

UCUENCA

5	Journal of	jou	1,0	Q	1	33	936	14	2735	910	United States
7	Orthopaedic	rna	22	1	4	1		19			
	Research	l			8			1			
5	Journal of	jou	1,0	Q	1	49	1486	17	4134	1451	Netherlands
8	Biomechanics	rna	11	1	9	0		69			
		l			0			6			
5	Science and	jou	1,0	Q	9	68	95	21	211	85	United
9	Medicine in	rna	05	1				94			Kingdom
	Football	l									
6	Clinical	jou	0,9	Q	9	80	281	20	669	243	United States
0	Journal of	rna	99	1	9			19			
	Sport Medicine	l									
6	EFORT Open	jou	0,9	Q	1	70	199	35	573	196	United
1	Reviews	rna	68	1	3			26			Kingdom
		l									
6	Orthopaedics	jou	0,9	Q	5	31	771	83	1716	707	France
2	and	rna	49	1	0	4		73			
	Traumatology:	l									
	Surgery and										
	Research										
6	Sports	jou	0,9	Q	1	55	130	33	373	128	United
3	Medicine -	rna	49	1	7			90			Kingdom
	Open	l									
6	Clinics in	jou	0,9	Q	7	55	176	21	319	139	United
4	Sports	rna	27	1	6			86			Kingdom
	Medicine	l									
6	European	jou	0,9	Q	4	98	85	53	225	83	United
5	Physical	rna	15	1	2			15			Kingdom
	Education	l									
	Review										

UCUENCA

6	Journal of	jou	0,9	Q	5	18	414	54	736	376	Germany
6	Knee Surgery	rna	12	1	5	1		50			
		l									
6	Injury	jou	0,9	Q	1	51	1624	15	3665	1467	United
7		rna	04	1	1	5		10			Kingdom
		l			5			2			
6	Gait and	jou	0,8	Q	1	41	1477	13	3413	1442	Netherlands
8	Posture	rna	92	1	3	5		77			
		l			8			3			
6	Research in	jou	0,8	Q	3	57	145	25	410	136	United
9	Sports	rna	85	1	3			60			Kingdom
	Medicine	l									

Nota: revistas dentro del cuartil 1 consideradas por su criterio de calidad de acuerdo al número de citas recibidas, al número de publicaciones realizadas, etc.

Fuente: Autoría propia.

Referencias bibliográficas

- Aartolahti, E., Lönnroos, E., Hartikainen, S., & Häkkinen, A. (2020). Long-term strength and balance training in prevention of decline in muscle strength and mobility in older adults. *Aging clinical and experimental research*, 32(1), 59-66.
- Alvarez, R., Yumbla, P. (2017) Efectos de la actividad física, la estabilidad del equilibrio de los adultos mayores, del centro geriátrico diurno, La Esperanza. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13521/1/UPS-CT006908.pdf>
- Aviles, J., Allin, L. J., Alexander, N. B., Van Mullekom, J., Nussbaum, M. A., & Madigan, M. L. (2019). Comparison of treadmill trip-like training versus tai chi to improve reactive balance among independent older adult residents of senior housing: a pilot controlled trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(9), 1497-1503.
- Calero Morales, S., Klever Díaz, T., Caiza Cumbajin, M. R., Rodríguez Torres, Á. F., & Analuiza Analuiza, E. F. (2016). Influencia de las actividades físico-recreativas en la autoestima del adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 35(4), 366-374.
- Carral, J. M. C., Ayán, C., Sturzinger, L., & Gonzalez, G. (2019). Relationships between body mass index and static and dynamic balance in active and inactive older adults. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(4), E85-E90.
- Castro Jiménez, L. E., Gálvez Pardo, A. Y., Guzmán Quintero, G. A., & Garcia Muñoz, A. I. (2019). Fuerza explosiva en adultas mayores, efectos del entrenamiento en fuerza máxima.
- Cisneros Perdomo, V., Carmona Ferrer, B., Cecilia, N. M. D., Hernández Chisholm, D., & Sánchez Castillo, Y. (2015). Eficacia de la plataforma Cobs en trastornos de

equilibrio, postura y marcha del adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 7(1), 42-54.

Chalapud-Narváez, L. M., & Escobar-Almario, A. (2017). Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. *Universidad y Salud*, 19(1), 94-101.

Chow, V. W., Ellmers, T. J., Young, W. R., Mak, T. C., & Wong, T. W. (2019). Revisiting the relationship between internal focus and balance control in young and older adults. *Frontiers in neurology*, 9, 1131.

Clark B, Issac LC, Lane JL, Damron LA, Hoffman RL. Plasticidad neuromuscular durante y después de 3 semanas de la inmovilización del antebrazo. *J Appl Physiol*. 2008;105:868–878.

da Silveira Langoni, C., de Lima Resende, T., Barcellos, A. B., Cecchele, B., Knob, M. S., do Nascimento Silva, T., . . . Schwanke, C. H. A. (2019). Effect of exercise on cognition, conditioning, muscle endurance, and balance in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(2), E15-E22.

Eriksen, C. S., Svensson, R. B., Gylling, A. T., Couppe, C., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2019). Load magnitude affects patellar tendon mechanical properties but not collagen or collagen cross-linking after long-term strength training in older adults. *BMC geriatrics*, 19(1), 1-15.

Fragala, M., Cadore, E., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W., Peterson, M., & Ryan, E. (2019). Entrenamiento de Fuerza para Adultos Mayores. *Revista de Educación Física*, 10-22.

- Gijzel, S. M., van de Leemput, I. A., Scheffer, M., van Bon, G. E., Weerdesteyn, V., Eijsvogels, T. M., . . . Melis, R. J. (2019). Dynamical indicators of resilience in postural balance time series are related to successful aging in high-functioning older adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(7), 1119-1126.
- Harro, C. C., & Garascia, C. (2019). Reliability and validity of computerized force platform measures of balance function in healthy older adults. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(3), E57-E66.
- Honcú, P., Hill, M., Bičíková, M., Jandová, D., Velíková, M., Kajzar, J., . . . Kancheva, R. (2019). Activation of adrenal steroidogenesis and an improvement of mood balance in postmenopausal females after spa treatment based on physical activity. *International journal of molecular sciences*, 20(15), 3687.
- Jia, H., Lubetkin, E. I., DeMichele, K., Stark, D. S., Zack, M. M., & Thompson, W. W. (2019). Prevalence, risk factors, and burden of disease for falls and balance or walking problems among older adults in the US. *Preventive medicine*, 126, 105737.
- Jiménez Oviedo, Y., Núñez, M., & Coto, E. (2013). La actividad física para el adulto mayor en el medio natural. *InterSedes*, 14(27), 168-181.
- Lorca Navarro, M., Lepe Leiva, M., Diaz Narvaez , V. P., & Araya Orellana, E. (2011). Efectos de un programa de ejercicios para evaluar las capacidades funcionales y el balance de un grupo de adultos mayores independientes, sedentarios que viven en la comunidad . *Salud Uninorte*, 185-197.
- Mahoney, J. R., Cotton, K., & Verghese, J. (2019). Multisensory integration predicts balance and falls in older adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(9), 1429-1435.
- Márquez, M. M., Gory, A. H., Machín, A. P., & Díaz, M. F. (2018). Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su interrelación con ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 10(1), 122-133.

- Nicholson, V., Watts, N., Chani, Y., & Keogh, J. W. (2019). Motor imagery training improves balance and mobility outcomes in older adults: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, 65(4), 200-207.
- Ojeda, L. V., Adamczyk, P. G., Rebula, J. R., Nyquist, L. V., Strasburg, D. M., & Alexander, N. B. (2019). Reconstruction of body motion during self-reported losses of balance in community-dwelling older adults. *Medical engineering & physics*, 64, 86-92.
- Okubo, Y., Sturnieks, D. L., Brodie, M. A., Duran, L., & Lord, S. R. (2019). Effect of reactive balance training involving repeated slips and trips on balance recovery among older adults: a blinded randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(9), 1489-1496.
- Penn, I.-W., Sung, W.-H., Lin, C.-H., Chuang, E., Chuang, T.-Y., & Lin, P.-H. (2019). Effects of individualized Tai-Chi on balance and lower-limb strength in older adults. *BMC geriatrics*, 19(1), 1-8.
- Phu, S., Vogrin, S., Al Saedi, A., & Duque, G. (2019). Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. *Clinical interventions in aging*, 14, 1567.
- Porto, J. M., Júnior, R. C. F., Bocarde, L., Fernandes, J. A., Marques, N. R., Rodrigues, N. C., & de Abreu, D. C. C. (2019). Contribution of hip abductor–adductor muscles on static and dynamic balance of community-dwelling older adults. *Aging clinical and experimental research*, 31(5), 621-627.
- Roux, A. V. D., Evenson, K. R., McGinn, A. P., Brown, D. G., Moore, L., Brines, S., & Jacobs Jr, D. R. (2007). Availability of recreational resources and physical activity in adults. *American journal of public health*, 97(3), 493-499.

- Salazar, J., Ramirez, J., Cgaparro, D. (2014) Revisión sistemática sobre el impacto de la actividad física en los trastornos de la marcha en el adulto mayor. Obtenido de: Educación física y deportes-Instituto nacional de educación física y deportes de Catalunya. Barcelona-España.
- Sañudo, B., González-Navarrete, Á., Álvarez-Barbosa, F., De Hoyo, M., Del Pozo, J., & Rogers, M. E. (2019). Effect of flywheel resistance training on balance performance in older adults. A randomized controlled trial. *Journal of sports science & medicine*, 18(2), 344.
- Sápi, M., Domján, A., Fehérné Kiss, A., & Pintér, S. (2019). Is Kinect Training Superior to Conventional Balance Training for Healthy Older Adults to Improve Postural Control? *Games for health journal*, 8(1), 41-48.
- Van Cauwenberg, J., De Bourdeaudhuij, I., De Meester, F., Van Dyck, D., Salmon, J., Clarys, P., & Deforche, B. (2011). Relationship between the physical environment and physical activity in older adults: a systematic review. *Health & place*, 17(2), 458-469.
- Viveiro, L. A. P., Gomes, G. C. V., Bacha, J. M. R., Junior, N. C., Kallas, M. E., Reis, M., . . . Pompeu, J. E. (2019). Reliability, validity, and ability to identify fall status of the Berg Balance Scale, Balance Evaluation Systems Test (BESTest), Mini-BESTest, and Brief-BESTest in older adults who live in nursing homes. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(4), E45-E54.
- Wang, C., Goel, R., Rahemi, H., Zhang, Q., Lepow, B., & Najafi, B. (2019). Effectiveness of daily use of bilateral custom-made ankle-foot orthoses on balance, fear of falling, and physical activity in older adults: a randomized controlled trial. *Gerontology*, 65(3), 299-307.

Wiśniowska-Szurlej, A., Ćwirlej-Sozańska, A., Wołoszyn, N., Sozański, B., & Wilmowska-Pietruszyńska, A. (2019). Association between handgrip strength, mobility, leg strength, flexibility, and postural balance in older adults under long-term care facilities. *BioMed research international*, 2019.