



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

Facultad de Motricidad Humana y Deportes

**RELACION EXISTENTE DEL ENTRENAMIENTO DE
FUERZA Y EQUILIBRIO MOTRIZ EN LA PREVENCIÓN DE
CAÍDAS EN PERSONAS MAYORES.**

Tesis para aspirar al título de Licenciada en Educación física y alto
rendimiento

Autora: Cynthia Judith Svarch

Marzo 2022.

INDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN.....	9
RELEVANCIA.....	11
VIABILIDAD	12
PROBLEMA	12
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS(fuerza equilibrio y caída).....	12
HIPOTESIS	13
ANTECEDENTES.....	14
MARCO TEORICO	18
Envejecimiento	18
Caídas.....	19
Definición de Equilibrio	22
Definición de fuerza.....	26
Envejecimiento muscular.....	28
Relación entre el entrenamiento de fuerza y equilibrio	31
METODOLOGÍA DE TRABAJO	36

RESULTADOS	44
ANALISIS.....	50
CONCLUSIÓN	52
Referencias.....	55

RESUMEN

Se espera que haya un incremento progresivo de envejecimiento de la población mundial. Se estima que para el año 2025 la población mundial mayor de 65 años alcanzará el 21%. Entonces para el 2050, uno de cada cinco argentinos superará los 64 años. (Quintar & Giber, 2014, pág. 279)

La investigación tiene como objetivo describir la relación existente entre el entrenamiento de fuerza y el equilibrio motriz, pudiéndose asociar con la prevención de caídas. Se llevó a cabo a través de revisión de bibliografía, una encuesta y dos pruebas realizadas dentro de la sala de musculación del Gimnasio Megatlon, Caballito II.

Se aplicaron dos Test: El primero denominado “Sentarse y pararse” y el segundo “test ir y volver” a efectos de comparar las similitudes y diferencias entre lo que los adultos mayores expresaron en la encuesta y los resultados alcanzados de las pruebas.

Se entrevistó un total de (n:30) sujetos de entre 65 y 75 años, con un mínimo de un año de entrenamiento dentro de la sala de musculación y clases de técnicas (pilates, estiramiento, entrenamiento funcional y yoga). Los resultados obtenidos muestran que del 100% de la población de muestra (n:30), sólo el 10% (n:3) cayeron al suelo sólo una vez dentro del último año transcurrido.

Los entrevistados manifestaron que a través de la actividad física habían logrado mejorar su calidad de vida, por lo que resulta importante para indagar en futuras investigaciones acerca de cuáles son los mejores métodos de entrenamiento para que los adultos mayores sean cada vez más longevos y autónomos. Los resultados invitan a concluir la importancia que tiene para el adulto

mayor la realización del ejercicio físico sistemático, para mantener buenas categorías de los parámetros de fuerza y equilibrio que darán a las personas autonomía y calidad de vida.

PALABRAS CLAVE: Adultos mayores, Entrenamiento de fuerza, equilibrio motriz, caídas.

ABSTRACT

It is expected that there will be a progressive increase in the aging of the world population. It is estimated that by 2025 the world population over 65 will reach 21%. So by 2050, one in five Argentines will be over 64 years old. (Quintar & Giber, 2014, p. 279)

The research aims to describe the relationship between strength training and motor balance, being able to associate it with the prevention of falls. It was carried out through a literature review, a survey and two tests carried out in the weight room of the Megatlon Gym, Caballito II.

Two tests were applied: the "Sit and stand" test and the "go and come back test" in order to compare the similarities and differences between what the older adults expressed in the survey and the results obtained from the tests.

A total of (n:30) subjects between 65 and 75 years old were interviewed, with a minimum of one year of training in the bodybuilding room and technique classes (pilates, stretching, functional training and yoga). The results obtained show that of 100% of the sample population (n:30), only 10% (n:3) fell to the ground only once within the last elapsed year.

The interviewees stated that through physical activity they had managed to improve their quality of life, so it is important to investigate in future research about what are the best training methods for older adults to be increasingly long-lived and autonomous. The results invite us to conclude the importance it has for the adult greater the performance of systematic physical exercise, to maintain good categories of strength and balance parameters that will give people autonomy and quality of life.

KEY WORDS: Older adults, Strength training, motor balance, falls

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores estándares del test "sentarse y pararse" para mujeres.

Tabla 2. Valores estándares del test "sentarse y pararse" para varones.

Tabla 3. Valores estándares para del test " ida y vuelta" para mujeres.

Tabla 4. Valores estándares para del test " ida y vuelta" para hombres.

Tabla 5. Resultados obtenidos en las pruebas.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Encuesta "Caídas"

Figura 2. Test sentarse y pararse.

Figura 3. Test ida y vuelta.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución de la muestra según sexo.

Gráfico 2 Cantidad de encuestados separados por rango de edad a evaluar.

Gráfico 3 Cantidad de caídas previas a empezar el gimnasio en varones.

Gráfico 4 Cantidad de caídas posteriores a empezar el gimnasio en varones.

Gráfico 5 Cantidad de caídas previas a empezar el gimnasio en mujeres.

Gráfico 6 Cantidad de caídas posteriores a empezar el gimnasio en varones.

Gráfico 7 Tiempo de pertenencia en el gimnasio.

INTRODUCCIÓN

Las caídas en adultos mayores suceden cuando resulta difícil mantener una posición adecuada estando sentados, acostados o de pie. La caída es un síndrome frecuente, asociado a una elevada morbilidad en el adulto mayor y suele conducir a la internación hospitalaria u otras instituciones.

Se estima que el porcentaje de habitantes del planeta mayores de 60 años aumentará un 34% entre 2020 y 2030. Actualmente, el número de niños menores de cinco años es entonces superado por el número de personas de 60 años o más. En 2050, el número de personas de 60 años o más será superior al de adolescentes y jóvenes de 15 a 24 años. (OMS, 2014)

En el presente proyecto de investigación, se podrá observar y corroborar a través de los datos obtenidos, como la relación entre la realización de entrenamiento de fuerza y el equilibrio, contribuye entre otros beneficios, a la prevención de caídas en adultos mayores.

Este estudio se llevó a cabo en colaboración de socios seleccionados al azar que cumplían con el requisito de estar dentro del rango de edad de 65 a 75 años, los cuales concurren y realizan actividad física en el gimnasio Megatlón, Caballito II. Su participación en la encuesta y las pruebas tomadas permitieron enriquecer la investigación, ya que se obtuvieron datos concisos que se verán plasmados en los gráficos que se expondrán a continuación.

A su vez, se intentará determinar si los datos arrojados por la encuesta y las pruebas realizados son coincidentes con los resultados arribados en la presente investigación.

JUSTIFICACIÓN

Conforme a los estudios citados, la población adulta en los últimos años incrementó y lo seguirá haciendo con el correr del tiempo, es por esto por lo que resulta de suma importancia su estudio. Ya que se produce un incremento en la expectativa de vida y la población será cada vez más anciana. Los mayores vulnerables, definidos por el síndrome de fragilidad, tienen un riesgo elevado de sufrir eventos que atenten contra su salud.

La ausencia de realización de actividad física, unida a la edad, afecta la dependencia motriz y, por ende, las actividades de la vida diaria como recuperar la postura tras una perturbación del equilibrio, subir escaleras, levantarse de la silla, etc. La inactividad física, por ejemplo, es asociada al envejecimiento y es uno de los factores fundamentales que contribuyen a la aparición de sarcopenia, aspecto central de la fragilidad. (Izquierdo, 2014).

Tal información justifica la necesidad de inspeccionar el impacto del envejecimiento y el ejercicio físico sobre la salud, debiendo investigarse acerca de las consecuencias que genera el entrenamiento de fuerza y el trabajo del equilibrio motriz, teniendo como fin minimizar y desacelerar las alteraciones producidas por el transcurso del tiempo.

El continuo contacto con adultos mayores motivó la presente investigación, teniendo, a su vez, como objetivo generar un impacto positivo en la calidad de vida, logrando obtener un mayor conocimiento de esta población, para que a través del entrenamiento pudieran generar autonomía y confianza en ellos mismos en su vida diaria.

A través de la bibliográfica utilizada, el análisis de los resultados arrojados en las pruebas y la encuesta realizada, se confirma la importancia del trabajo de fuerza y el equilibrio, para prevenir futuras caídas al suelo.

Los términos utilizados para la búsqueda entonces han sido: **Trabajo de fuerza, equilibrio motriz, personas mayores, caídas.**

RELEVANCIA

La investigación es relevante, ya que sirve para conocer la realidad de la problemática, buscar alternativas de solución y evaluarlas en función del impacto o resultado en la de los problemas estudiados. La población de adultos mayores toma un papel importante dentro de la sociedad. Y allí será donde habrá que poner foco como profesionales para trabajar en mejorar la calidad de vida de las personas en el área correspondiente. Se tenderá a que las personas vivan por más años, pero en mejor condición física.

Los ejercicios de fortalecimiento muscular aumentan y potencian la musculatura, manteniendo y reforzando la autonomía y retrasando la dependencia. Además, mejoran el metabolismo contribuyendo a mantener el peso y niveles de glucosa(azúcar) y colesterol en sangre, previenen la osteoporosis, poli artrosis y las caídas.

En los ejercicios de equilibrio lo que se tiende es a mantener la posición y precisión en la deambulaci3n, por ejemplo, subir y bajar escaleras, caminar en línea recta, mantener alguna postura. Tenderán a evitar un problema muy importante: las caídas. Así se verán disminuidos los riesgos de fracturas de cadera, vertebras y otros accidentes La práctica de esta capacidad trae entre otros beneficios aumentar la velocidad de la marcha, ampliar la amplitud articular y la flexibilidad y por último y más importante aumentar la masa muscular.

VIABILIDAD

Se obtiene acceso a la población.

PROBLEMA

La falta de fuerza y de equilibrio motriz ¿tienen relación con las caídas en adultos mayores?

OBJETIVO GENERAL

Determinar si la falta de fuerza y de equilibrio motriz son posibles causas de las caídas en adultos mayores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS(fuerza equilibrio y caída)

Definir cuáles son las posibles causas que generan las caídas en adultos mayores.

Analizar la relación entre el entrenamiento de fuerza y el equilibrio motriz en las caídas.

Determinar si el entrenamiento de la fuerza reduce el riesgo a caerse.

Determinar si el entrenamiento del equilibrio reduce el riesgo a caerse.

HIPOTESIS

Existe relación entre el entrenamiento de fuerza con respecto al equilibrio motriz, en la prevención de caídas en adultos mayores de entre 65 y 75 años, dentro del gimnasio de musculación.

ANTECEDENTES

En diciembre de 2012, en la ciudad de Barranquilla, se llevó a cabo un trabajo final propuesto por José Armando Vidarte Claros, María Victoria Quintero Cruz y Yaneth Herazo Beltrán, denominado “Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional y la estabilidad en adultos mayores”. Como objetivo buscaron establecer los efectos del ejercicio físico sobre la condición física funcional y el riesgo de caídas en un grupo de adultos mayores. El estudio realizado fue cuasiexperimental con grupo control y experimento en 38 adultos mayores de 60 años. El tipo de muestreo fue intencional, no probabilístico y aleatorio, considerando criterios de inclusión y exclusión. Se midió la capacidad funcional a través de la batería Senior Fitness Test y el riesgo de caídas mediante la escala de Tinetti, antes y después del programa de ejercicios. Con una duración de 12 semanas con el grupo experimental, mientras que el grupo control continuó en el programa tradicional. Los resultados arrojaron como conclusión una asociación significativa entre el ejercicio aeróbico y la disminución del índice cintura cadera y del perímetro de cintura, el aumento de la fuerza y flexibilidad de los miembros superiores, de la capacidad aeróbica, del equilibrio y de la autoconfianza para caminar por el barrio en un grupo de adultos mayores. Al aplicar el programa sugerido se pudo evidenciar modificaciones positivas en la capacidad funcional en los adultos mayores intervenidos en la ciudad de Barranquilla.

En esta misma labor de investigación y consulta, en septiembre de 2016, fue presentado en la Facultad de Educación, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, Colombia, el trabajo especial de “Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor”, por Luz Marina Chalapud-Narváez¹ y Armando Escobar-Almario.

El objetivo, fue determinar la efectividad de un programa de actividad física para mejorar la fuerza de miembros inferiores y el equilibrio de las personas adultas. Se realizó un estudio cuasiexperimental, de corte longitudinal, con una muestra de 57 adultos mayores de 69 años promedio, a quienes se les realizó una evaluación inicial y final de equilibrio y fuerza, y un programa de actividad física de 4 meses de duración, con dos sesiones de entrenamiento por semana, donde se aplicaron ejercicios de postura, propiocepción, equilibrio y fuerza muscular. El riesgo de caídas de la evaluación inicial y final, de las diferentes pruebas de evaluación efectuadas, presentó diferencias numéricas que permitieron demostrar que hay cambios positivos en el equilibrio y fuerza muscular de miembros inferiores después de aplicado el programa de actividad física. Determinó la efectividad de la realización de actividad física para la mejora del equilibrio y la fuerza muscular de miembros inferiores siendo esta una herramienta adecuada para conservar la funcionalidad y la autonomía de los adultos mayores.

También, en la tesis “Prevención de caídas en el adulto mayor, basado en un protocolo de ejercicios para el equilibrio”, en el año 2018, para la Universidad Galileo Facultad de Ciencias de la Salud Licenciatura en Fisioterapia de Silvia Noemí Díaz Revolorio y Nymsey Paola Martínez Morales, se implementó en la investigación un protocolo de tratamiento que podría contribuir a

disminuir el riesgo de caídas en los adultos mayores, por medio de la realización de una serie de ejercicios que ayudarían a ganar y/o mantener el equilibrio y que mejorarían el sistema propioceptivo.

Dicho estudio se realizó en la ciudad de Guatemala en donde se afirmó que en los centros de salud pública no cuentan con un programa de salud para la prevención de caídas en el adulto mayor; lo que trae como consecuencia el no contar con la prevención adecuada para evitar caídas y el sistema de salud en el país se vuelve reactivo, ya que se pretende actuar cuando el adulto mayor ya ha sufrido una caída. Es por lo que se propone dicho protocolo y se pretende comenzar a ver cambios dentro de los 3 meses.

Además, se consultó el estudio “Condición física funcional y riesgo de caídas en adultos mayores” escrito para la Revista Cubana de investigaciones Biomédicas, publicado en 2018, por Martin Gilberto Riaño Castañeda, Jefferson Moreno Gómez y Luis Gabriel Rangel Caballero pertenecientes a la Universidad Santo Tomas, División Ciencias de la Salud, Facultad Cultura Física, Deporte y Recreación, Grupo de Investigación Ser, Cultura y Movimiento. Bucaramanga, Colombia. Y Luz Stella Echeverría Avellaneda y Juan Carlos Sánchez Delgado, a la Universidad de Santander, Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación Fisioterapia Integral. Bucaramanga, Colombia. El trabajo tuvo como objetivo determinar la condición física y el riesgo de caídas en los adultos mayores pertenecientes al Instituto para el fomento del Deporte y Recreación de Barrancabermeja. El método de estudio utilizado fue de corte transversal, realizándolo en 40 adultos mayores a quienes se les aplicó la escala Tinetti para identificar riesgo de caídas y la batería Senior Fitness Test que determina la condición física funcional. Como

resultado se obtuvo que casi todos los componentes de la condición física, exceptuando la flexibilidad, se hallaron por encima de la media según el rango de edad de la población. También se observó que el riesgo de caídas es inversamente proporcional al peso, al IMC, a la resistencia muscular directamente proporcional a la agilidad $p < 0,05$.

Como conclusión se obtuvo que el grupo evaluado mostró bajo riesgo de caerse al suelo, pero se sugirió controlar el peso corporal. Entonces, promover el entrenamiento de fuerza y la potencia muscular, podría llevar a una disminución en la incidencia de caídas. (Riaño et al. 2018)

En dicha investigación, si bien existe una gran cantidad de estudios previos que analizaron la actividad física, el equilibrio y el entrenamiento de la fuerza en relación con la prevención de caídas, no se halló ninguno en dicha investigación que describa particularmente la relación existente entre el entrenamiento de la fuerza y trabajo de equilibrio para la prevención de caídas en adultos mayores.

MARCO TEORICO

Envejecimiento

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Indec), en el año 2014, publicó un estudio realizado en la República Argentina. Los datos arrojaron que la población de mayores de 60 años representa el 14,3% del total de población del país, según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Se observó que el proceso de envejecimiento de la población avanzó de manera sostenida durante el siglo XX, dando como resultado al país como uno de los más envejecidos durante este siglo y de la región.

El envejecimiento da como resultado la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte, visto desde un punto de vista biológico. Dichos cambios no resultarán uniformes, ni tampoco lineales, y su vinculación con la edad de una persona en años será más bien relativa, esto dependerá de la vida que haya transitado cada ser humano de acuerdo con sus circunstancias. Se caracteriza a la vejez porque aparecen varios estados de salud complejos que son conocidos con el nombre de síndromes geriátricos. Generalmente son consecuencia de múltiples factores subyacentes que incluyen, entre otros, las caídas, la fragilidad, la incontinencia urinaria, los estados delirantes y las úlceras por presión, etc. El envejecimiento suele estar asociado a otras transiciones vitales, como ser jubilación, traslado a viviendas más apropiadas, fallecimiento de parejas y amigos. (OMS, 2021)

Conforme la ley 27.360 que aprobó la Convención Interamericana sobre Protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores, adoptada por la Organización de los Estados Americanos durante la 45ª Asamblea General de la OEA, el 15 de junio de 2015, el concepto de adulto mayor enmarca a aquellas personas que tienen más de 60 años. Cada país determina una edad diferente.

A su vez, la convención establece que la edad base a partir de la cual una persona debe ser considerada mayor no puede ser mayor a los 65 años.

Caídas

A pesar de que las caídas son frecuentes durante la vejez y pueden originar graves consecuencias, son un problema frecuentemente ignorado.

Se presume que las caídas son eventos comunes e incluso normales dentro de la vida cotidiana de los adultos mayores, pero no deberían serlo. Se debería buscar métodos preventivos para que logren tener una mayor calidad de vida.

De hecho, son asumidas como una consecuencia natural del proceso del envejecimiento. Las caídas y, los efectos que producen pueden encaminar al adulto mayor a la dependencia y postración. (Amela, 2016)

En cuanto a el acto en sí, las caídas se definen como sucesos involuntarios o eventos que son provocados por la pérdida del equilibrio y teniendo como desenlace el encuentro del cuerpo sobre el suelo, pavimento o cualquier superficie de algún objeto. Las caídas ocasionan golpes que pueden llegar a ser peligrosamente mortales. (OMS, 2014)

Las personas con más riesgo de sufrir caídas son los adultos mayores. En las últimas décadas se objetiva en la población mundial un envejecimiento progresivo. Los cálculos indican que para el año 2025 la población mundial mayor de 65 años, en los países desarrollados, alcanzaría el 21%. De un 20% a un 30% de las personas mayores que viven en los Estados Unidos que se caen sufren lesiones de moderadas a graves, tales como contusiones, fracturas de cadera y traumatismos craneoencefálicos. La magnitud del riesgo puede depender, al menos en parte, de los trastornos físicos, sensitivos y cognitivos relacionados con el envejecimiento, así como de la falta de adaptación del entorno a las necesidades de la población de edad avanzada.

En cuanto al sexo, ambos corren riesgo de caerse en todos los grupos etarios y todas las regiones. (OMS,2021)

Algunas estimaciones calculan que para el 2050, 1 de cada 5 argentinos superará los 64 años. (Quintar & Giber, 2014)

No todos los adultos mayores experimentan cambios en la mecánica de marcha, el deterioro físico inherente al envejecimiento o incluso la prudencia que el temor a caer despierta en las personas mayores, hace que dichos cambios sean frecuentes y de muy diversa índole. Siendo, el

más común a todos ellos la disminución de la velocidad, en general, como consecuencia de alteraciones en los distintos componentes de la marcha.

Aparecen diferencias dependiendo del sexo, en la mujer anciana, se produce la llamada “marcha de pato”, o marcha pélvica. Ocurre que la velocidad de esta todavía es menor que en el varón y la longitud de los pasos suele ser más pequeña. La base de sustentación resulta ser más pequeña y la de deambulación se da con pequeños pasos. El menor control muscular que hay en el grupo de análisis hace que el impacto del pie sobre el suelo sea más enérgico. Existe también una tendencia al valgo que coloca el cuello del fémur en una posición mucho más favorable para la fractura. La base de sustentación de los hombres ancianos, por el contrario, suele ser mayor, tanto en bipedestación como caminando. Por lo general, su postura suele ser más inclinada y arrastran los pies con una importante flexión de las rodillas y los codos y disminución de las oscilaciones de los brazos. Tanto la fase de apoyo como la de separación del pie se prolongan y la anchura de la zancada es mayor. (Navarrete, 2011)

La magnitud del riesgo a caer puede depender de los trastornos físicos, sensitivos y cognitivos relacionados con el envejecimiento, así como de la falta de adaptación del entorno a las necesidades de la población de edad avanzada. Un mal diseño de los espacios de vivienda que los rodean puede ser provocar una caída. (OMS, 2021)

Existen entonces, muchas razones por las que una persona mayor se cae al suelo. Una de ellas y en la que se centrará el presente estudio será la pérdida del equilibrio. Además, las caídas pueden prestar relación con los efectos del envejecimiento, tales como la debilidad muscular o reflejos retardados.

Definición de Equilibrio

Para definir lo que significa equilibrio motriz, primero se debe entender a qué se refiere cuando se habla de centro de masa.

Todos los individuos poseen un centro de masa. Cuando se habla de este se refiere al punto que corresponde al centro de toda la masa corporal y donde el cuerpo consigue un equilibrio perfecto. (Ramírez, 2012)

Al referirse al centro de gravedad, se afirma que este se refiere a la proyección vertical al suelo del centro de masa. En la posición anatómica, el centro de gravedad de la mayoría de los seres humanos adultos se localiza levemente anterior a la segunda vértebra sacra o aproximadamente al 55% de la altura de una persona. (Cerde, 2014)

Y, por último, la base de sustentación se explica como el perímetro del área de contacto entre el cuerpo y su superficie de apoyo; la ubicación del pie altera la base de sustentación y cambia la estabilidad postural de una persona. Una postura amplia, como se ve en muchos individuos ancianos aumenta la estabilidad, mientras que una base de sustentación estrecha, como una postura en tándem o mientras se camina, la reduce. Una persona no se caerá mientras mantenga el centro de gravedad dentro de los límites de la base de sustentación; a este concepto se lo conoce como límites de estabilidad. (Cerde, 2014)

El equilibrio se define como el proceso por el cual controlamos el centro de masa del cuerpo respecto a la base de sustentación, sea estática o dinámica. (Rose, 2014)

Según Castañer et al.(2006) el equilibrio se define como “la capacidad de controlar el propio cuerpo en el espacio ante la intervención de factores de desestabilización motriz” (pág. 116).

Por otro lado, existen dos tipos de factores que predisponen a las caídas: los factores intrínsecos y extrínsecos. Refiriéndose a los primeros se puede afirmar que son aquellos cambios y trastornos relacionados con el envejecimiento que afectan a las funciones necesarias para mantener el equilibrio. Estas funciones son: la propioceptiva, la vestibular y la visual que se integran a nivel del cerebelo. La función musculoesquelética y la cognitiva, también son relevantes en este sentido. Hay dos factores de riesgo que se encuentran directamente relacionados con la posibilidad de sufrir una caída, por un lado, la disminución del diámetro de la pantorrilla y por el otro la imposibilidad para mantenerse sobre una pierna durante cinco segundos. Estas dos circunstancias, habitualmente relacionadas entre sí, se traducen en una posible caída. Entonces, se producirá una disminución en la capacidad de respuesta y/o velocidad del arco reflejo responsable del mantenimiento del equilibrio, la atrofia muscular y la deficiente mecánica articular que dificultan la ejecución de una respuesta rápida.

Ambos procesos nos llevan al concepto de caída en dos tiempos en la que el trastorno del equilibrio actúa como desencadenante y los trastornos musculoesqueléticos condicionan una ausencia o deficiencia de mecanismo compensador. Existen otros factores desencadenantes de las caídas como ser: alteraciones de la propiocepción. Gracias a que el cuerpo tiene sensibilidad propioceptiva, el cuerpo se orienta en bipedestación y en movimiento con respecto al suelo y a las

partes de este. Se produce un deterioro progresivo de los mecanorreceptores de las articulaciones. Éste es mayor en las extremidades inferiores que en las superiores. Y por otro lado las alteraciones musculoesqueléticas. Con la edad, disminuye progresiva la masa magra muscular (sarcopenia). Ésta a su vez se traduce en una disminución progresiva de la fuerza muscular que se centra, sobre todo, en los músculos anti gravitatorios (cuádriceps, extensores de la cadera, dorsiflexores del tobillo y tríceps). El anciano tiene un patrón de actividad muscular proximal (antes el cuádriceps que los tibiales anteriores) ante un intento de aumento de la base de sustentación. Esta respuesta es menos eficaz en el mantenimiento de la estabilidad postural ante cualquier desequilibrio. La presencia de un IMC (índice de masa corporal) menor de 20 y la sarcopenia suponen mayor riesgo de padecer una caída. Se produce, además, una degeneración de los cartílagos articulares de la cadera y rodilla que afecta principalmente a las transferencias. Conforme envejecemos, nuestro cuerpo tiende a adoptar una postura encorvada con cifosis y genu varo. Además, aparecen alteraciones visuales y vestibulares. Los factores extrínsecos en cambio son aquellos factores ambientales que acompañan a la caída, pudiendo actuar como factor agravante o coayudante de los factores intrínsecos ya mencionados. Entonces una persona mayor podría estar en riesgo de caer incluso dentro de un ambiente seguro. Los principales factores de riesgo extrínsecos serían, por ejemplo, vivir en una casa donde los suelos sean irregulares, o utilización de calzado inadecuado el cual no permita que puedan caminar con facilidad, el tipo de iluminación puede resultar insuficiente o excesivamente brillante, etc. (Villar San Pío et al. 2007)

El equilibrio se puede dividir en tres categorías que se encontraran determinadas por las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. En primer lugar, el equilibrio estático hace referencia a la

permanencia de un cuerpo en reposo o sin desplazamiento. El equilibrio cinético, en cambio sucede cuando el cuerpo esta movimiento rectilíneo y uniforme. (López Elvira, en Izquierdo, 2008)

El equilibrio dinámico consiste en dar una correcta movilidad al ser humano, es decir a equilibrar la gravedad evitando caídas. El equilibrio es un término para describir el proceso dinámico por el cual la posición del cuerpo mantiene la estabilidad postural. Equilibrio significa que el cuerpo se encuentra en reposo (equilibrio estático) o en movimiento continuo (equilibrio dinámico); es máximo cuando el centro de masa del cuerpo o el centro de gravedad se mantiene sobre su base de sustentación. Delgado et al.(2013)

El ser humano para bipedestar y poder deambular por el espacio necesita encontrarse en equilibrio. La navegación espacial es lograda gracias a que se produce una integración de información ocular, vestibular, cerebelosa, auditiva, muscular, somatoestesica y a la concientización de la posición individual y del objetivo a lograr. Es un sistema completo, en el cual la información proveniente de ambos oídos es clave. Cuando los receptores vestibulares o sus vías fallan y dan información errónea al sistema, la sensación del individuo puede variar desde un mareo vago e inespecífico, a un vértigo intenso e incapacitante, así como puede producir desorientación espacial y caídas.

Según Pastor (2009) la orientación hace referencia a poder conocer la posición que ubicamos en el espacio y saber dónde estamos en cada instante. El equilibrio en cambio es la capacidad de poder mantener aquella posición deseada, adoptando posturas corporales aprendidas que proyectan siempre el centro de gravedad dentro de los límites de estabilidad.

En los adultos mayores la inestabilidad es producto del daño en los sistemas sensoriales, motores y en el procesamiento central. Pudiendo ser resultado de una patología específica que afecte a un componente en particular, o el resultado de la pérdida funcional general y progresiva relacionada a la edad. Lo que sucede es que cuando un componente de los sistemas sensorial, motor o del procesamiento central se torna deficiente, hay una mayor dependencia en los componentes restantes, haciendo del mantenimiento del equilibrio un desafío. (Ramírez et al. 2012)

Definición de fuerza

La fuerza, como capacidad condicional humana, puede manifestarse de diferentes formas dependiendo de las condiciones particulares y objetivos con que se realizan los movimientos.

La fuerza desde un punto de vista fisiológico es una capacidad funcional expresada por la acción conjunta del sistema nervioso y muscular para generar tensión. La tensión es entonces la forma en que el sistema neuromuscular produce fuerza.

La fuerza, desde una visión físico-mecánica, se expresa por una acción que posibilitaría la generación de cambios en el estado de un cuerpo, modificando la situación de este; haciendo que pueda variar o detener su movimiento, desplazarlo si está quieto, o deformarlo. En el sentido que se define la fuerza en la mecánica, la fuerza muscular sería la capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración de este: iniciar o detener el movimiento de un

cuerpo, aumentar o reducir su velocidad o hacerle cambiar de dirección. Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza se entendería como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse. (González Badillo, 2016)

Entrenar la fuerza consiste en la utilización de la fuerza para lograr la contracción muscular, pudiéndose así incrementar la resistencia anaeróbica, la fuerza muscular y el tamaño de los músculos. El entrenamiento con pesas puede proporcionar beneficios funcionales significativos, incrementos en las capacidades cognitivas, volitivas y una mejora en la salud general y el bienestar. (Brown, 2008)

Las mejoras producidas en el entrenamiento de fuerza se deben principalmente a un factor neurológico que sugiere un mayor reclutamiento de las unidades motoras que accionan las fibras musculares y a una mejora en el ritmo de activación de estas, los adultos mayores más débiles exhiben un número reducido de unidades motoras y diferencias en el tamaño. (Kaya et al., 2013)

Cuando se empieza un entrenamiento de fuerza, las primeras mejoras notables se deben principalmente a un uso más eficiente de nuestro sistema neuromuscular. La pérdida de la masa muscular y la calidad del músculo esquelético son factores importantes que contribuyen a la debilidad relacionada con la edad, según evidencias indican que la activación neuronal agonista (es la eliminación correspondiente a la orden neuronal para que se realice una acción muscular) está deteriorada en algunos, pero no en todos los adultos mayores, y es posible, que la coactivación antagonista (es un error, al cometer una activación excesiva de la musculatura que va contraria a un movimiento agónico) también, desempeñe un papel en la debilidad relacionada con la edad, aunque no se ha establecido un vínculo definitivo (Clark & Fielding, 2012)

Envejecimiento muscular

La masa corporal magra empieza a disminuir a partir de los 30-35 años, y esto se produce debido a la pérdida de masa muscular esquelética y a la progresiva disminución del número y el tamaño de las fibras musculares, proceso conocido como Sarcopenia. Parte de esta reducción está causada por la inactividad física y el descenso en las concentraciones de la hormona del crecimiento y de testosterona, que estimulan el desarrollo muscular. Si no se entrenara la fuerza este proceso se aceleraría quedando en evidencia la pérdida de fuerza y actividad funcional. Además, los músculos en edad adulta no logran contraerse de la misma manera que en la juventud, no presentan una contracción muscular tan rápida, porque se pierden más fibras musculares de torsión rápida que de torsión lenta. Sin embargo, los efectos del envejecimiento no reducen la masa muscular y la fuerza más de un 10 o 15%, aproximadamente, durante la vida adulta. En ausencia de enfermedad, la mayor parte de la pérdida más allá de ese 10 a 15% se puede prevenir con ejercicio regular. (JM. Olmos et al. 2007)

La mayoría de las personas de edad avanzada mantienen una masa muscular y una potencia suficientes para realizar todas las actividades básicas, exceptuando que apareciera alguna patología.

Para compensar la pérdida de masa muscular de cada día de reposo absoluto en cama, las personas mayores pueden necesitar hacer ejercicio incluso durante 2 semanas.

La realización de ejercicio físico regular puede mejorar parcialmente, o al menos retardar significativamente, la pérdida de masa muscular (entrenamiento de resistencia) y de su potencia.

Los ejercicios de fortalecimiento muscular se basan en la contracción muscular para contrarrestar la fuerza de la gravedad (como en los ejercicios abdominales y las flexiones), el trabajo con pesas o con gomas elásticas. Si este tipo de ejercicio se realiza regularmente, incluso las personas que no han hecho nunca ejercicio pueden aumentar la masa y la potencia musculares. Por el contrario, la inactividad física, sobre todo el reposo en cama durante una enfermedad puede incrementar notablemente la pérdida de masa muscular.

Durante los periodos de inactividad, las personas de edad avanzada pierden masa muscular y fuerza de forma mucho más rápida que las personas jóvenes. Por ejemplo, para recuperar la masa muscular perdida, la persona en cuestión necesita realizar ejercicio durante 2 semanas por cada día que ha estado en cama.

Hacia los 75 años, el porcentaje de grasa corporal suele duplicarse en comparación con el de la adolescencia. El exceso de grasa corporal puede aumentar el riesgo de padecer problemas de salud, como la diabetes. La distribución de la grasa también cambia, lo que provoca cambios en la forma del torso. Un régimen de alimentación sano y el ejercicio físico pueden ayudar a las personas de edad avanzada a minimizar el aumento de grasa corporal. (Besdine, 2019)

Agrega Besdine (2019), que los huesos se volverán menos densos. Cuando se produce una pérdida moderada de densidad ósea, esta se denomina osteopenia y la pérdida grave se llama osteoporosis. Lo que ocurre con la última es que se vuelven más débiles y propensos a fracturarse. En las mujeres, la menopausia ocupa un rol importante, ya que la pérdida de densidad ósea aumenta después de esta, porque se producen menos estrógenos, que ayudan a evitar una

destrucción ósea excesiva en el transcurso del proceso normal de formación, reabsorción y remodelación de los huesos.

Los huesos se vuelven menos densos en parte porque contienen menos calcio. La cantidad de calcio se encontrará disminuida debido a que el cuerpo absorbe menos calcio de los alimentos; además, los niveles de vitamina D, que ayuda al cuerpo a usar el calcio, disminuyen ligeramente. Son algunos los huesos que se podrán observar más debilitados más que otros. Los más afectados son el fémur (a la altura de la cadera), los extremos de los huesos del brazo (radio y cúbito) en la muñeca y los huesos de la columna vertebral (vértebras). Se producen ciertos cambios en las vértebras, volviéndose menos densas, y las almohadillas de tejido (discos) entre ellas pierden fluido y se vuelven finas, haciendo que la columna vertebral se acorte. Por lo tanto, la estatura de las personas de edad avanzada disminuye.

En cuanto a el cartílago que reviste las articulaciones también se vuelve más fino, es provocado en parte, por el desgaste provocado por años de movimiento. Las superficies de una articulación pueden no deslizarse una sobre otra tan bien como lo hacían antes, y la articulación puede ser ligeramente más propensa a las lesiones.

Los ligamentos, que unen las articulaciones, y los tendones, que unen los músculos a los huesos, se vuelven menos elásticos, por lo que las articulaciones se notan rígidas o duras. Estos tejidos también se debilitan. Por consiguiente, la mayoría de las personas pierden flexibilidad.

Los ligamentos y los tendones suelen desgarrarse con mayor facilidad, y, cuando lo hacen, se curan más lentamente. Estos cambios se producen porque las células que reparan los ligamentos y los tendones se vuelven menos activas.

Relación entre el entrenamiento de fuerza y equilibrio

Como se describió anteriormente el aparato locomotor está formado por el sistema osteoarticular (huesos, articulaciones y ligamentos) y el sistema muscular (músculos y tendones). Este aparato irá sufriendo modificaciones a través del paso del tiempo.

El aparato locomotor sirve de sostén y protección al resto de los órganos y demás elementos del cuerpo, además de facilitar el movimiento voluntario del cuerpo en respuesta a las órdenes recibidas del sistema nervioso. En cambio, los músculos constituyen el elemento activo, dado que intervienen directamente en el movimiento. (Fonseca del Pozo, 2009)

El equilibrio y la estabilidad de las articulaciones dependen del correcto funcionamiento y conexión de los diferentes subsistemas que lo conforman. La patología o la lesión podrían tener su origen en la aparición de una situación deficitaria en cualquier zona de este esquema que originaría el consiguiente intento de compensar dicha carencia desde el resto de los subsistemas. Esta compensación llevaría a la articulación a sufrir una situación de inestabilidad continuada que la predispondría constantemente a la lesión.

La composición corporal y la función muscular tienen importantes implicaciones para las caídas y fracturas en personas mayores, siendo la pérdida de masa y de fuerza muscular los principales factores de riesgo asociados al incremento de las caídas y consecuentemente, a las fracturas en la región de la cadera. (Serra Rehaj, 2006)

La postura entonces se entiende como la actividad refleja del cuerpo con relación al espacio, y el equilibrio es la interacción entre varias fuerzas, especialmente la de gravedad, y la fuerza motriz de los músculos esqueléticos. Una persona alcanza el equilibrio cuando puede mantener y controlar posturas, posiciones y actitudes. Para esto entonces necesitaremos del correcto funcionamiento de los músculos , logrando generar el tono necesario para sostener la articulación y así lograr el equilibrio deseado en la postura realizada.

La postura se relaciona principalmente con el cuerpo, mientras que el equilibrio se relaciona con el espacio. El equilibrio está íntimamente ligado al control postural. Mientras que quienes llevan a cabo el equilibrio son los músculos y los órganos sensoriomotores, el control de la situación que rige la adopción de una postura económica de equilibración anti gravitacional recae sobre el sistema laberíntico (situado en el oído) y sobre el sistema plantar. El deterioro con la edad de la función muscular es uno de los principales factores que influyen en la disminución de la calidad de vida independiente de las personas (Izquierdo et al., 2004).

Las mejoras producidas por el entrenamiento de fuerza se deben a un factor neurológico principalmente, el cual sugiere un mayor reclutamiento de las unidades motoras que accionan las fibras musculares y a una mejora en el ritmo de activación de estas, los adultos mayores más débiles exhiben un número reducido de unidades motoras y diferencias en el tamaño de la unidad motora (Kaya et al.2013).

Por lo tanto, cuando comenzamos un entrenamiento de fuerza, las primeras mejoras observables se deben a que se logra un uso más eficiente de nuestro sistema neuromuscular. La pérdida de la masa muscular y la calidad del músculo esquelético son factores importantes que

contribuyen a la debilidad relacionada con la edad, según evidencias indican que la activación neuronal agonista (es la eliminación correspondiente a la orden neuronal para que se realice una acción muscular) está deteriorada en algunos, pero no en todos los adultos mayores, y es posible, que la coactivación antagonista (es un error, al cometer una activación excesiva de la musculatura que va contraria a un movimiento agónico) también, desempeñe un papel en la debilidad relacionada con la edad, aunque no se ha establecido un vínculo definitivo (Clark & Fielding, 2012).

Por otro lado, el sentido del equilibrio se basa en el sistema vestibular que hace referencia a una serie de señales al cerebro que provienen de varios órganos y estructuras del cuerpo. El mismo comienza con una estructura en el oído interno llamada laberinto, que está compuesta por hueso y tejido blando. Dentro del laberinto hay estructuras llamadas conductos semicirculares. Los conductos semicirculares tienen tres tubos o conductos llenos de líquido, que forman bucles ordenados más o menos en ángulos rectos entre sí. Estos le avisan al cerebro cuando se mueve o gira la cabeza hacia arriba o hacia abajo. Dentro de cada uno de estos conductos, hay una estructura similar a un gel que se llama la cúpula, que es una membrana que se extiende como una membrana o piel gruesa de tambor sobre el conducto correspondiente. La cúpula queda asentada sobre un conjunto de células ciliadas sensoriales. Cada célula ciliada tiene pequeñas extensiones delgadas llamadas estereocilios que sobresalen en la cúpula. (NIDCD, 2014)

Al girar la cabeza, el líquido dentro de los conductos semicirculares se mueve, haciendo que la cúpula se flexione y doble los estereocilios. Al doblarse los estereocilios, se crea una señal nerviosa que va al cerebro, indicándole en qué dirección ha girado la cabeza. Entre los conductos

semicirculares y la cóclea se encuentran dos órganos otolíticos que son como bolsas llenas de líquido. Se llaman el utrículo y el sáculo. Estos órganos le avisan al cerebro cuál es la posición de la cabeza con respecto a la gravedad, es decir, le indican si la persona está sentado, recostado o acostado. Además le avisan cuando la cabeza se mueve en una línea recta, como hacia arriba, hacia adelante o de lado. (NIDCD, 2014).

El utrículo y el sáculo también tienen células ciliadas sensoriales. Éstas recubren el piso o la pared de cada órgano con estereocilios que se extienden para formar una capa por encima, similar a un gel. Allí, el gel contiene diminutos cristales densos de carbonato de calcio llamados otolitos. La posición de la cabeza no importa, la gravedad tira de estos cristales, que luego mueven a los estereocilios para señalar al cerebro la posición de la cabeza. Cualquier movimiento de la cabeza crea una señal que le indica al cerebro el cambio de posición. Cuando uno se mueve, el sistema vestibular detecta la gravedad y otras fuerzas mecánicas, que estimulan los conductos semicirculares y los órganos otolíticos. (NIDCD, 2014)

Estos órganos trabajan con otros sistemas sensoriales del cuerpo, como la visión y el sistema musculoesquelético sensorial, para controlar la posición del cuerpo en descanso o en movimiento. Esto ayuda a conservar una postura estable y mantener el equilibrio al caminar o correr.

También ayuda a mantener un enfoque visual estable sobre los objetos cuando el cuerpo cambia de posición. Cuando las señales de cualquiera de estos sistemas sensoriales funcionan mal, se puede tener problemas con el sentido del equilibrio. Si tiene problemas adicionales con el

control motriz, como debilidad, lentitud, temblores o rigidez, se puede perder la habilidad de recuperar el equilibrio. Esto aumenta el riesgo de caerse y lesionarse. (NIDCD, 2014)

Entonces el sistema muscular, que incluye todos los tipos de músculos del cuerpo, en particular los músculos esqueléticos que son aquellos que forman parte de las articulaciones para producir los movimientos son los encargados de producir fuerza para que las articulaciones logren estar estables en todo momento, manteniendo así el cuerpo el equilibrio. Así también como los tendones que son los que unen los músculos a los huesos.

Esta relación existente entre el entrenamiento de fuerza y el equilibrio van de la mano, uno regula, y es regulado por el otro y ambos deben tender a trabajarse e incrementarse, sobre todo en las personas mayores. Aunque es de suma importancia el entrenamiento preventivo para evitar lo más posible su deterioro precoz.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Población: Hombres y mujeres de 65 a 75 años, que asisten al gimnasio, en el barrio de Caballito, Ciudad Autónoma de Buenos, Argentina.

Cantidad de entrevistados/ testeados: 30

Sexo: Femenino y Masculino

Tipo de Investigación: Estudio de campo, de tipo cualitativo y cuantitativo.

Caracterización de la muestra: Transversal

Instrumento de medición:

Por un lado, se realizó una encuesta de tipo analítica- descriptiva en la cual se hicieron preguntas para que los entrevistados describieran la situación en la que se encontraban en el momento de realizar la encuesta. Por el otro lado se buscó explicar los porqués de la situación a investigar con el respaldo de las dos variables a estudiar. (Figura 1)

Figura 1

Encuesta realizada: Caídas

Encuesta: Caídas	
Sexo	
Edad	
¿Qué tipo de actividad realizas dentro del gimnasio?	
¿Realizás alguna clase de funcional, localizada?	
¿Hace cuánto entrenas en el gimnasio?	
¿Cuál es tu objetivo dentro del gimnasio?	
¿Realizás alguna clase de yoga, pilates, estiramiento?	
Te caíste antes de empezar con el gimnasio?	
¿Te caíste dentro del último año?	
¿Cuántas veces te caíste?	
En dónde te caíste?	

Fuente: Elaboración propia 2021

En la presente investigación se utilizarán dos de las pruebas propuestos por Rikli y Jones (2001) en la batería SENIOR FITNESS TEST (SFT). Estas pruebas surgen por la necesidad de crear una herramienta que permite valorar la condición física de los mayores con seguridad, así como de forma práctica.

Para realizar evaluaciones funcionales en los mayores, es necesario aplicar test que sean conocidos, de fácil aplicación y que estén debidamente validados. En este caso su uso nos permitió conocer el nivel del sujeto evaluado respecto de sus coetáneos.

Las pruebas que aparecen a continuación permiten evaluar el equilibrio y fuerza muscular de los adultos mayores.

Para el instrumento de recolección de información se retomaron las siguientes pruebas:

- 1) Sentarse y levantarse.

2) Test de ida y vuelta.

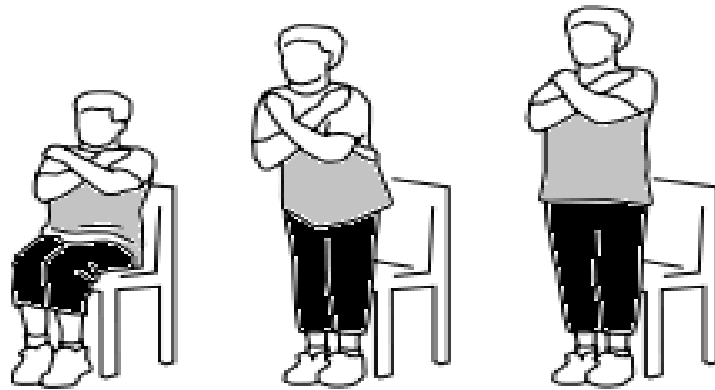
El primer test valora la fuerza en extremidades inferiores. Consiste en sentarse y levantarse de una silla con los brazos cruzados sobre el pecho. A la hora de cuantificar el resultado se proponen dos variantes. Se podrá medir el tiempo que tarda en sentarse y levantarse 5 veces o 10 veces o medir el número de repeticiones que hace en 30 segundos. En dicho estudio se procederá a utilizar el segundo método.

Estudios previos muestran que el rendimiento en la prueba sentarse-levantarse de una silla se correlaciona bastante bien con mediciones de fuerza de las extremidades inferiores en laboratorio (fuerza de los extensores de la rodilla) y con otros indicadores de interés como la velocidad al caminar, la capacidad de subir escaleras o el equilibrio. Además, se ha encontrado que es efectivo el rendimiento en esta prueba para detectar los declives normales en relación a la edad, para discriminar entre los mayores que sufren caídas y los que no las sufren y para detectar los efectos de un programa de ejercicio físico para personas mayores.

Procedimiento: El participante se coloca sentado en el medio de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos cruzados en el pecho. Desde esta posición y a la señal de “ya” el participante debe levantarse completamente y volver a la posición inicial (ver figura 1) el mayor número de veces posible durante 30”. 3. Se hace una demostración previa del ejercicio de manera lenta para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después a mayor velocidad para que así comprenda que el objetivo es hacerlo lo más rápido posible. Antes de comenzar la prueba el participante realiza el ejercicio uno o dos veces para asegurarnos que lo ejecuta correctamente.

Figura 2

Test “sentarse y levantarse”



Fuente: Elaboración propia 2022

Puntuación: Número total de veces que “se levanta y se sienta” en la silla durante 30”. Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más, del movimiento (levantarse y sentarse), se contará como completo. Se realiza una sola vez . Con respecto a las normas de seguridad, el respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable. Observar si el participante presenta algún problema de equilibrio. Parar el test de forma inmediata si el participante siente dolor. En la Tabla 1 y 2 se podrán observar los valores estándares para dicha prueba según las edades designadas para mujeres y hombres.

Tabla 1

Valores estándares del test “Sentarse y pararse” para mujeres.

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Chair stand test (# of stands)	12-17	11-16	10-15	10-15	9-14	8-13	4-11

Adaptada de Valoración funcional en personas mayores,

(<https://www.efdeportes.com/efd127/valoracion-funcional-en-personas-mayores.htm>)

Tabla 2

Valores estándares del test “Sentarse y pararse” para hombres.

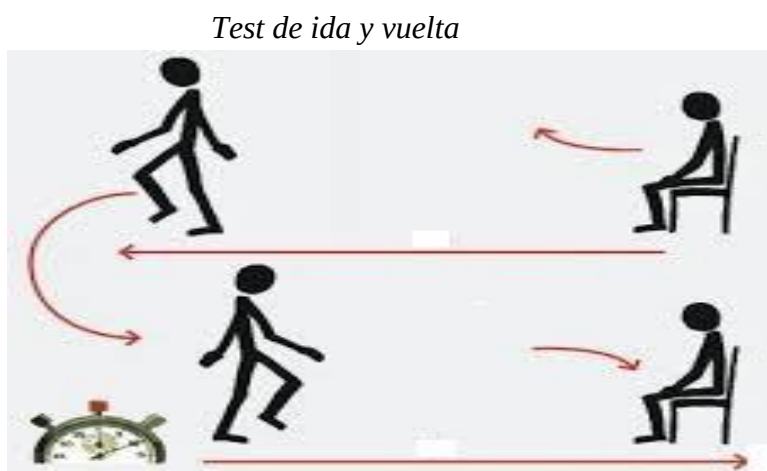
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Chair stand test (# of stands)	14-19	12-18	12-17	11-17	10-15	8-14	7-12

Adaptada de Valoración funcional en personas mayores,

(<https://efdeportes.com/efd127/valoración-funcional-en-personas-mayores.htm>)

El segundo test por desarrollar permitirá la valoración del equilibrio. Ver Figura 2 .El test de ida y vuelta o 8-Ft-Up-And-Go (Balance dinámico), es utilizado para valorar el equilibrio dinámico general y la agilidad. Consiste en hacer en el menor tiempo posible un recorrido de ida y vuelta partiendo y terminando desde una posición de sentado en una silla. Rikli y Jones (2001) proponen para la población anciana una distancia de 8 pies (2,44m). Este test es una versión modificada de otro protocolo publicado anteriormente que se realiza sobre una distancia de 3 metros (3-meter "timed up-and-go).

Figura 3



Fuente: Elaboración propia 2022

Procedimiento: Colocar una silla pegada a la pared y un cono a 8 pies (2,44 metros), medido desde la parte posterior del cono hasta el borde anterior de la silla.

Desarrollo: El participante comenzará sentado en el medio de la silla manteniendo la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos. Un pie estará ligeramente adelantado respecto al otro y el tronco inclinado ligeramente hacia delante. A la señal de “ya” el participante se levantará y caminará lo más rápido que le sea posible hasta rodear el cono y volver a sentarse. El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse. El tiempo parará cuando el participante se siente en la silla. El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba. El test se realizará dos veces y el examinador lo registrará marcando con un círculo la mejor puntuación. En cuanto a normas de seguridad el examinador se colocará entre el cono y la silla para ayudar al participante en el caso en el que el participante pierda el equilibrio. En las personas más débiles debemos valorar si se levantan y se sientan de forma segura. Las tablan 3 y 4 muestras los resultados esperados para dicha población.

Tabla 3

Valores estándares de la prueba “ida y vuelta” para mujeres.

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
8-foot up-and-go test (sec)	6.0-4.4	6.4-4.8	7.1-4.9	7.4-5.2	8.7-5.7	9.6-6.2	11.5-7.3

Adaptada de Valoración funcional en personas mayores,

(<https://www.efdeportes.com/efd127/valoracion-funcional-en-personas-mayores.htm>)

Tabla 4

Valores estándares de la prueba “ida y vuelta” para hombres.

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
8-foot up-and-go test (sec)	5.6-3.8	5.9-4.3	6.2-4.4	7.2-4.6	7.6-5.2	8.9-5.5	10.0-6.2

Adaptada de Valoración funcional en personas mayores,

(<https://www.efdeportes.com/efd127/valoracion-funcional-en-personas-mayores.htm>)

RESULTADOS

Se evaluaron a 30 adultos mayores del gimnasio Megatlón Caballito II. De los cuales 18 (60%) fueron varones y 12 (40%) mujeres (Gráfico 1).

Gráfico 1

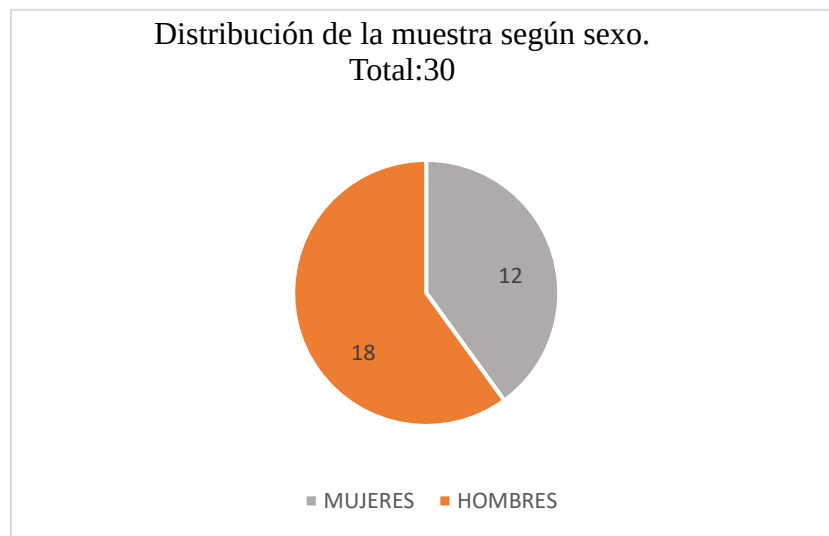
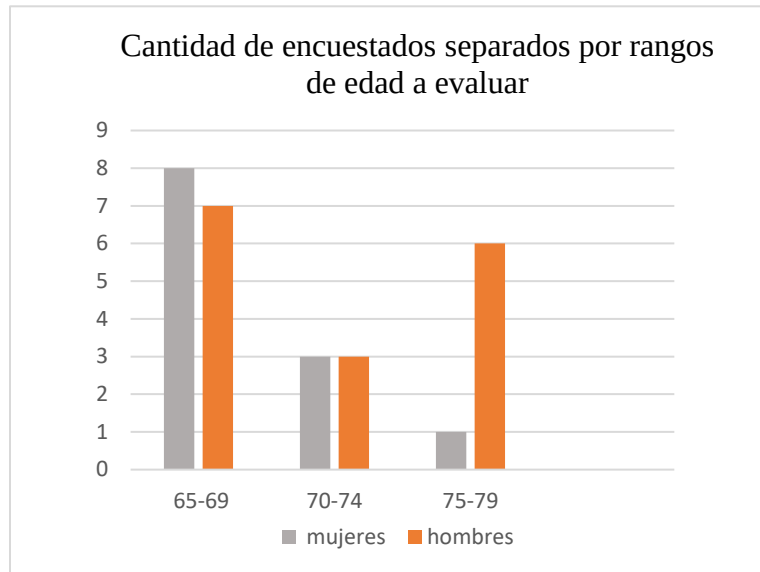


Gráfico 2



Se buscó dividir a la población en 3 sectores. De 65 a 69 años, de 70 a 74 y de 75 a 79 años. Dando como resultado en la primera división que 8 mujeres pertenecen al primer grupo y 7 varones también. Dentro de la segunda categoría encontramos 3 hombres y 3 mujeres y por último 1 mujer y 6 hombres.

Gráfico 3

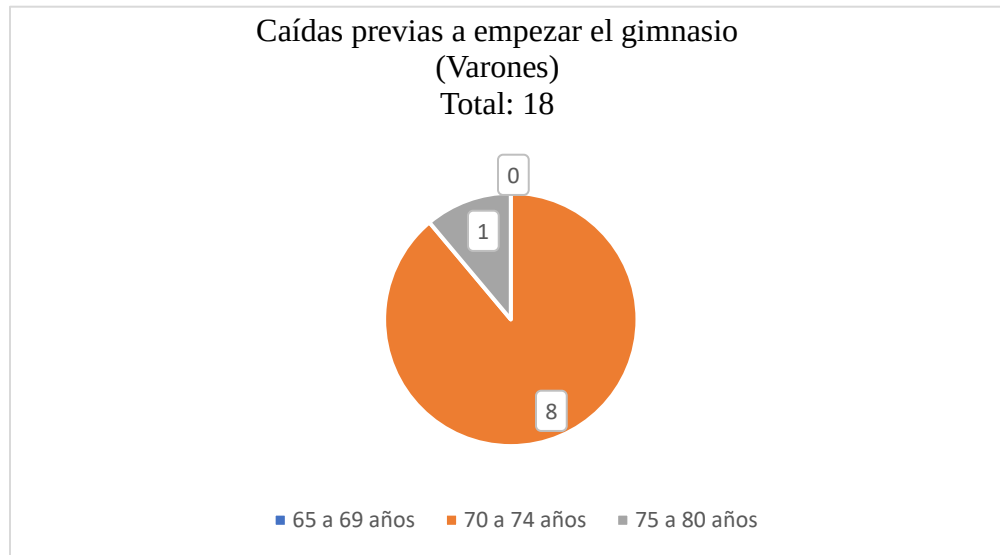


Gráfico 4

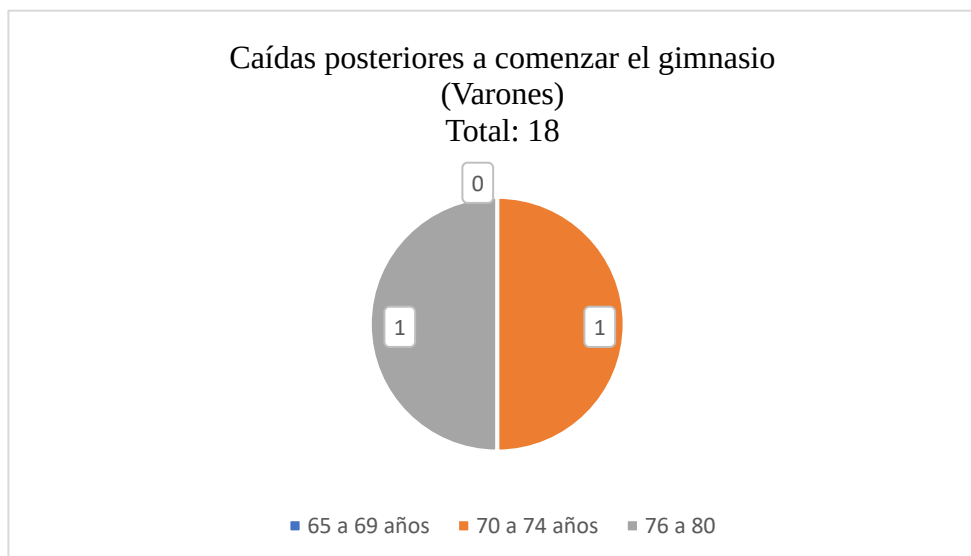


Gráfico 5

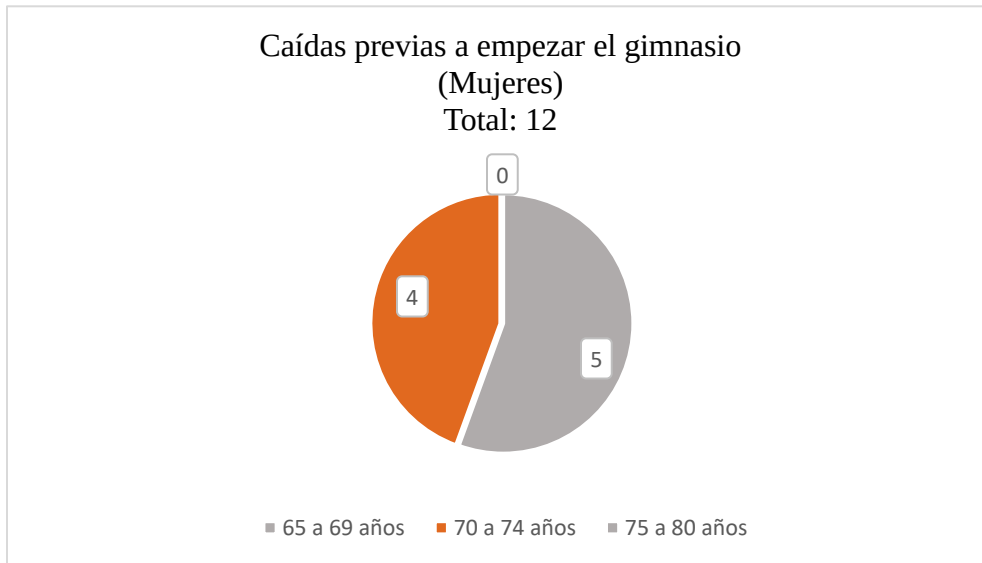
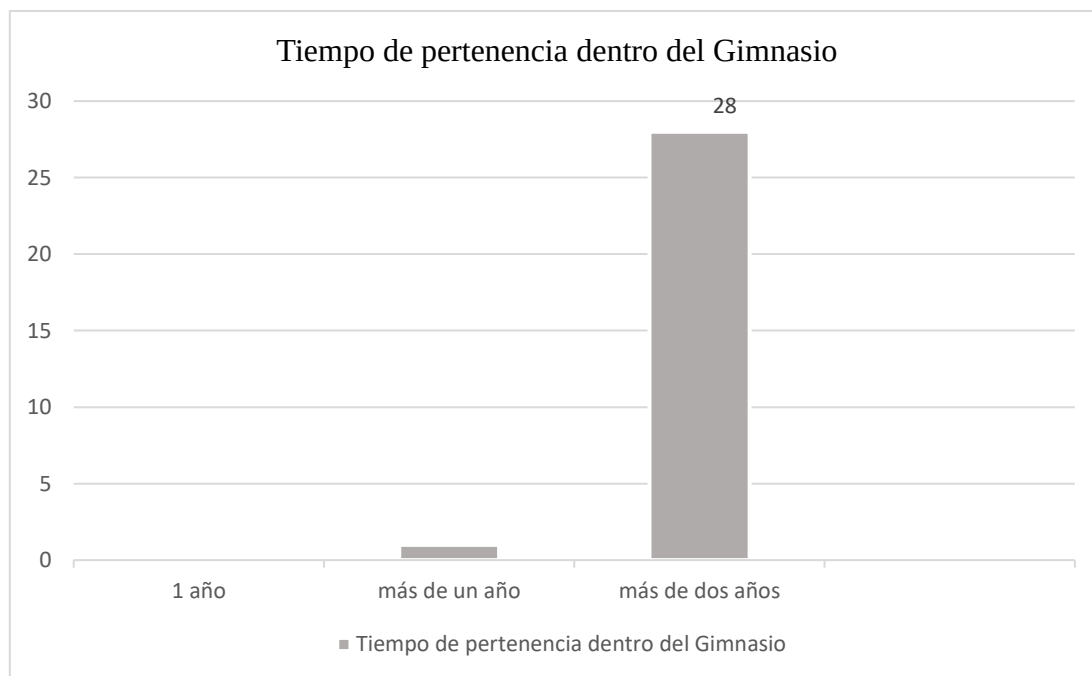


Gráfico 6



En los gráficos 3 y 4 se puede analizar que del total de varones encuestados que concurren al gimnasio, siete, pertenecientes al grupo de entre 71 a 75 años cayeron por lo menos una vez al suelo, y uno solo del grupo de 76 a 80 años también. Luego de haber comenzado el gimnasio, un solo individuo perteneciente al grupo 2 y al grupo 3 afirmó haber sufrido una caída. En cuanto a las mujeres observamos que del total (12 mujeres) previamente a comenzar con el gimnasio 4 pertenecientes al grupo 2 cayeron al suelo y 5 pertenecientes al grupo 1 también. Luego de llevar más de un año de entrenamiento estas cifras cambiaron positivamente. Solamente 2 mujeres de entre 70 a 74 años cayeron al suelo.

Gráfico 7



Se analiza que de las 30 personas encuestadas la mayoría tiene más de dos años de pertenencia en la institución. Solamente una persona comenzó hace más de un año.

Tabla 5

Resultados arrojados por las pruebas realizadas

	SEXO	EDAD	Resultado test "Sentarse y pararse"	Resultado test 8-Ft-Up-And-Go (Balance dinámico)
1	MUJER	65	18	4.9
2	MUJER	67	17	4.8
3	MUJER	73	16	5.0
4	MUJER	72	18	5.0
5	MUJER	68	19	5.2
6	MUJER	65	26	4.8
7	MUJER	69	19	4.9
8	MUJER	68	20	4.9
9	MUJER	70	18	5.1
10	MUJER	69	19	5.2
11	MUJER	67	20	4.9
12	MUJER	72	18	6.0
13	HOMBRE	65	24	5.8
14	HOMBRE	77	15	5.0
15	HOMBRE	75	17	5.0
16	HOMBRE	68	19	5.8
17	HOMBRE	75	15	7.1
18	HOMBRE	72	17	6.0
19	HOMBRE	65	24	5.0
20	HOMBRE	67	23	5.7
21	HOMBRE	72	19	6.2
22	HOMBRE	68	18	5.5
23	HOMBRE	78	16	6.2
24	HOMBRE	65	22	5.4
25	HOMBRE	75	17	7.2
26	HOMBRE	75	17	7.1
27	HOMBRE	67	18	5.6
28	HOMBRE	73	16	4.5
29	HOMBRE	67	20	4.7
30	HOMBRE	75	18	4.7

ANALISIS

A partir del análisis de las encuestas y las pruebas realizadas se puede observar el cambio positivo producido en las personas luego de haber comenzado a realizar actividad física durante el transcurso de un año o más consecutivo.

Del 100% de las personas encuestadas, el 93% concurren al gimnasio hace más de dos años. Esto indica que se ha logrado generar un hábito saludable y beneficioso en la población de muestra.

Previo a asistir al gimnasio el resultado obtenido de las personas que afirman haberse caído una o más veces al suelo fue del 56,7% (18 personas totales: 9 mujeres y 9 hombres) . Se produjo una reducción en ese porcentaje llegando al 13,3% (4 personas totales: 2 mujeres y 2 hombres) para las personas que luego de haber comenzado volvieron a caerse en ese período de tiempo.

Transcurrido un año o más de entrenamiento dentro del gimnasio, el 86,7% afirmó no haber sufrido ninguna caída. Esto da un total de 4 personas totales que cayeron luego de haber empezado. Manifestaron que ocurrió en la calle producto de una imperfección en el piso.

Al preguntarles cuál era su objetivo dentro del gimnasio, el 100% manifestó como principal objetivo de concurrencia la conservación y mejora de su salud, aunque también agregaron que iban para sociabilizar.

Los adultos mayores entrevistados concurren al salón de musculación donde son confeccionados planes de entrenamiento según sus objetivos y necesidades y además toman clases de entrenamiento funcional, localizada, yoga pilates y estiramiento.

Por lo expuesto, de la totalidad de las personas encuestadas, a partir de que comenzaron con la práctica de actividad física, incrementaron el desarrollo del equilibrio motriz y fuerza, evitando caídas y una mejora en su bienestar físico, psíquico y emocional. Logrando un incremento en el conocimiento del propio cuerpo y el espacio que lo rodea, generando en la persona mayor seguridad, estabilidad e independencia.

En cuanto a las pruebas realizadas se buscó obtener resultados que sirvieran para respaldar la subjetividad de las personas encuestadas. Estos test arrojaron datos que podrán ayudar a entender la importancia del entrenamiento de fuerza y equilibrio entre otros. Analizando los resultados se obtuvo que en la prueba de “Levantarse y sentarse”, los 30 participantes pudieron, no solo completarlo si no alcanzar y superar en algunos casos el valor que correspondía a su edad según la tabla designada para cada sexo. Los adultos evaluados se situaban dentro de los parámetros normales designados por la tabla expuesta con anterioridad. (Ver Tabla 1 y Tabla 2).

En cuanto a la segunda prueba realizada, denominada “ Test de ida y vuelta”, se analizó el tiempo que tardaban en ir y volver a sentarse en una silla, en el menor tiempo posible. En este test se determinó el tiempo final para cada participante y luego se comparó con los resultados de la tabla correspondiente, según fueran hombres o mujeres (Tabla 3 y 4). Se obtuvo como resultado que todos los participantes se encuentran dentro del tiempo designado para cada rango de edad.

CONCLUSIÓN

Partiendo de la hipótesis y de los objetivos planteados por este estudio, una vez finalizada la intervención y el análisis de los datos, podemos concluir que existe una relación positiva en el entrenamiento de fuerza y el equilibrio y que ayudan a disminuir el riesgo a caer al suelo, en las personas que fueron evaluadas y encuestadas. El equilibrio motriz resulta intrínseco a las actividades cuyo objetivo es el poder mantener la estabilidad corporal y es considerado uno de los aspectos fundamentales en la actividad física. Una persona alcanza el equilibrio cuando puede mantener y controlar posturas, posiciones y actitudes. Para poder hacerlo, necesita sostener toda la estructura humana. Ahí es donde aparece el sistema óseo y articular rodeado de músculos, que son los que logran darles a las articulaciones la movilidad precisa y necesaria. Para ello el trabajo de los músculos será fundamental, ya que deberán contraerse y relajarse de manera eficaz, logrando que el movimiento sea coordinado y el cuerpo en todo momento se presente en equilibrio para no caer al suelo.

El entrenamiento del equilibrio en los adultos mayores es un elemento indispensable para reducir el riesgo de caídas y con ello disminuir las lesiones por fractura o colisión.

El entrenamiento de la fuerza y la realización de ejercicio de una manera sistemática ha demostrado ser por sí misma una herramienta válida sobre la mejora del equilibrio en personas de edad avanzada.

Las personas evaluadas y encuestadas afirmaron que luego de entrenar en el gimnasio, con las posibilidades que este brinda, redujeron la posibilidad de caer. Por otro lado, afirmaron sentirse “mejor y más fuertes”. Esto produce en el adulto mayor la confianza necesaria para afrontar las tareas diarias que les tocan vivir.

Se produjo una reducción del porcentaje de caída posterior a haber comenzado el gimnasio llegando este al 13,3% de la población encuestada de los cuales (4 personas totales: 2 mujeres y 2 hombres), cayeron al suelo. Se asociaron estas caídas a una causa extrínseca, ya que afirmaron que se cayeron en la calle y casualmente estaban usando un calzado inadecuado. Para evitar este tipo de caídas es recomendable el uso de zapatos con horma ancha, que reduzcan el impacto en las articulaciones durante la deambulación. Esto permitirá que se sienta más seguro al caminar.

Con el trabajo de prevención para evitar caídas en los adultos mayores, también producirá beneficios en cuanto al ahorro de los gastos de servicios de salud que van a depender de la severidad de la caída, del tiempo de hospitalización y su rehabilitación.

Dentro de la investigación se verificó que una de las consecuencias que la caída trae es el miedo de sufrir, nuevamente este evento. Por eso importante que todas las personas a lo largo de su vida pueden entrenar la fuerza y el equilibrio entre otras capacidades para poder disminuir lo más posible este porcentaje a caer.

Se observó que dichas personas tomaron como hábito el concurrir y hacer actividad dentro del gimnasio, pero además lograron un sentido de pertenencia al lugar. Otro punto importante es que dentro del gimnasio los adultos mayores pueden sociabilizar. En los adultos mayores la sociabilización resulta básica para mantener un óptimo estado de ánimo y mantener activo el cerebro.

Y por último se sabe a través del estudio realizado que la velocidad del deterioro va relacionada con los hábitos de salud y la actividad física mantenida durante los años. Por tanto, es de vital importancia la prevención durante etapas anteriores mediante la práctica sistematizada y controlada de actividad y ejercicio físico.

Referencias

- Amela, L. (Marzo de 2016). *Caídas en personas mayores: riesgos, causas y prevención* . Obtenido de Geriatricarea: <https://www.geriatricarea.com/2016/03/16/caidas-en-personas-mayores-riesgos-causas-y-prevencion/>
- Berruezo, P. (s.f.). El contenido de la psicomotricidad.
- Besdine, R. W. (2019). *Cambios corporales relacionados con el envejecimiento*.
<https://www.msdmanuals.com/es-mx/hogar/salud-de-las-personas-de-edad-avanzada/envejecimiento-del-organismo/cambios-corporales-relacionados-con-el-envejecimiento>
- Brown L. Entrenamiento de la fuerza. Madrid. Médica Panamericana 2008. p. 33-342.
- Castañer, M., & Camerino, O. (2006). Manifestaciones básicas de la motricidad. Edicions de la Universitat de Lleida.
- Clark, D., & Fielding, R. (2012). Neuromuscular Contributions to Age-Related Weakness. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 67^a (1), 41–47.
<https://doi.org/10.1093/gerona/glr041>
- Cerda, L. (2014). Manejo de trastorno de marcha en el adulto mayor. *Médica clínica Las conde* , 14.

Delgado, J., Estiven, A., Castillo, M., & Minoso, M. (2013). Tres Eventos de Repercusión en el anciano.
Revista Cuba Reumatol, 41-46 .

Fonseca del Pozo, J. (2009). Tecnicas en emergencias sanitarias. En *Anatomofisiología y patologías básicas* (pág. 94). Arán ediciones SL.

José, J., & Badillo, G. (s. f.). *Fundamentos del Entrenamiento de la Fuerza para el Entrenador de Campo -Parte 1: Conceptos Clave*. Com.ar. Recuperado 25 de marzo de 2022, de https://kalos.com.ar/wp-content/uploads/2018/06/Kalos_Cross-Fucional_Modulo3.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2014). *Encuesta nacional sobre la calidad de vida de adultos mayores* . Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación (Ed.). (2014). *Trastornos del equilibrio*. 00-4374 S.

Izquierdo, M. (2014). Ejercicio Fisico en el Anciano Frágil: Una Menera Eficiaz. *Kronos*.

JM. Olmos Martíneza, J. Martínez Garcíaa, & J. Gonzá. (2007). Envejecimiento musculo esquelético.

Kaya, R., Nakazawa, M., Hoffman, R., & Clark, B. (2013). Interacción entre la fuerza muscular, unidades de motor, y el envejecimiento. *Exp Gerontol.* 2013 Sep; 48 (9): pp. 920-925.

Navarrete, T. (29 de diciembre de 2011). *Síndromes Geriátricos*. Obtenido de Manual para residentes de la sociedad española de geriatría:
<https://teddynavarrete.wordpress.com/2011/12/29/sindromes-geriatricos/>

OMS. (26 de Abril de 2014). *Organización mundial de la Salud*. Obtenido de Caídas:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>

OMS. (4 de Octubre de 2021). *Organización mundial de la Salud*. Obtenido de Envejecimiento y Salud:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Organización mundial de la Salud. (4 de Octubre de 2021). *OMS*. Obtenido de
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Quintar, E., & Giber, F. (2014). Las caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y consecuencias. *Actualizaciones en Osteología*, 279.

Pastor J. B. Tiempo, espacio, orientación y equilibrio. En Barona Guzman R., Algarra J.M., Perez

Fernandez N. Vértigo: valoración y tratamiento. Valencia: Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”, Monografías. 2009:17-37

Ramírez Camacho, R. (2012). Transtornos del equilibrio. *Sistema Nacional de Salud*, 9.

Rose, D. J. (2014). Equilibrio y movilidad con personas mayores. Barcelona: Paidotribo.

OMS (26 de Noviembre de 2020). *Actividad física*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

OMS (4 de Octubre de 2021). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

Schumway-Cook, & Woollacott, B. (2001). The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. En *The Journals of Gerontology*.

Serra Rexah, J. A. (2006). *Consecuencias clínicas de la sarcopenia*.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000600007

Villar San Pío, T., Mesa Lampré, M., Esteban Gimeno, A., Sanjoaquín Romero, A., & Fernandez Arin, H. (2007). *Tratado de Geriatria para residentes*.

